НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ТЕХНОСФЕРЕ

PROBLEMS OF TECHNOSPHERE RISK MANAGEMENT

№ 1 (17) – 2011

Редакционный совет

Председатель – доктор военных наук, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники генерал-полковник внутренней службы **Артамонов Владимир Сергеевич**, начальник университета.

Заместитель председателя – доктор юридических наук, профессор, заслуженный юрист Российской Федерации **Уткин Николай Иванович**, заместитель начальника университета по научной работе.

Заместитель председателя (ответственный за выпуск) – доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации полковник внутренней службы **Баскин Юрий Григорьевич,** начальник кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства.

Члены редакционного совета:

кандидат технических наук генерал-полковник внутренней службы **Чуприян Александр Петрович**, заместитель министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

кандидат социологических наук генерал-полковник **Кириллов Геннадий Николаевич**, главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору;

доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Грачев Евгений Васильевич**, профессор кафедры механики и инженерной графики;

доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации полковник внутренней службы **Галишев Михаил Алексеевич,** профессор кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз;

доктор экономических наук, профессор **Ачба Любовь Викторовна**, профессор кафедры финансово-экономического и тылового обеспечения;

доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации **Гадышев Виктор Александрович,** советник начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России;

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации **Ложкин Владимир Николаевич**, профессор кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства;

доктор технических наук, профессор **Малыгин Игорь Геннадьевич**, профессор кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ;

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации **Поляков Александр Степанович**, профессор кафедры физики и теплотехники;

доктор экономических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Попов Александр Иванович**, профессор кафедры гуманитарно-социальных дисциплин;

доктор экономических наук, профессор **Сергеева Ирина Григорьевна**, профессор кафедры финансово-экономического и тылового обеспечения;

доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Сметанин Юрий Владимирович**, профессор кафедры высшей математики и системного моделирования сложных процессов;

доктор экономических наук, профессор **Ильинский Игорь Валерьянович**, профессор кафедры гуманитарно-социальных дисциплин;

доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Таранцев Александр Алексеевич**, профессор кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ;

доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Куватов Валерий Ильич;**

доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Скребов Валерий Николаевич,** профессор кафедры физики и теплотехники;

доктор технических наук, профессор **Чешко Илья Данилович**, профессор кафедры практической подготовки сотрудников пожарно-спасательных формирований;

доктор технических наук, профессор **Пусь Вячеслав Васильевич**, профессор кафедры «Управление и интегрированные маркетинговые коммуникации»;

доктор медицинских наук, профессор **Алексанин Сергей Сергеевич**, директор Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России;

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации **Щербаков Олег Вячеславович**, профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий;

кандидат физико-математических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Звонов Валерий Степанович**, профессор кафедры физики и теплотехники.

Секретарь совета:

кандидат технических наук капитан внутренней службы **Бирюлёва Надежда Васильевна,** научный сотрудник отделения научно-технической информации центра организации научных исследований.

Редакционная коллегия

Председатель – кандидат юридических наук майор внутренней службы **Удальцова Наталья Вячеславовна,** начальник редакционного отдела.

Заместитель председателя – полковник внутренней службы **Сычева Елена Юрьевна**, главный редактор объединённой редакции редакционного отдела.

Члены редакционной коллегии:

кандидат технических наук, доцент полковник внутренней службы **Алексеик Евгений Борисович**, заместитель начальника университета – начальник института заочного и дистанционного обучения;

кандидат юридических наук подполковник внутренней службы **Доильницын Алексей Борисович**, заместитель начальника университета по правовой и воспитательной работе;

кандидат технических наук, доцент полковник внутренней службы **Архипов Геннадий Федорович**, начальник центра организации научных исследований;

кандидат технических наук, доцент **Виноградов Владимир Николаевич**, технический редактор объединённой редакции редакционного отдела;

кандидат технических наук, профессор **Фомин Александр Викторович**, профессор кафедры государственного надзора и контроля;

доктор педагогических наук, профессор полковник внутренней службы **Грешных Антонина Адольфовна**, начальник факультета подготовки и переподготовки научных и научно-педагогических кадров;

доктор экономических наук, профессор **Иванов Сергей Александрович**, профессор кафедры «Управление и интегрированные маркетинговые коммуникации»;

кандидат технических наук, доцент подполковник внутренней службы **Шидловский Александр Леонидович,** начальник кафедры практической подготовки сотрудников пожарно-спасательных формирований;

кандидат технических наук, доцент **Маловечко Владимир Александрович,** доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств;

кандидат технических наук, доцент подполковник внутренней службы **Хорошилов Олег Анатольевич,** начальник центра организации и координации учебно-методической работы;

кандидат педагогических наук, доцент **Щаблов Николай Николаевич**, профессор кафедры философии и социальных наук.

Секретарь коллегии:

старший лейтенант внутренней службы **Дмитриева Ирина Владимировна**, ответственный секретарь объединённой редакции редакционного отдела.

Журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНИТИ РАН.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в Международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Uberich's Periodicals Directory».

Решением ВАК журнал включен в перечень периодических научных и научно-технических изданий, в которых рекомендуется публикация материалов учитывающихся при защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Периодичность издания журнала – ежеквартальная

СОДЕРЖАНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Акулов А.Ю., Кондрашин А.В., Смирнов В.В. Алгоритм проектирования огнеза - щитного состава для металлических конструкций объектов нефтегазового комплекса. …….6

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Хорошилов О.А., Котов И.Ю., Марухин П.Н. Методологические и нормативные основы испытания промышленных огнепреградителей на пламенепроницаемость и огнестойкость. ……... 12

Осавелюк П.А., Гуляева Е.В., Брюханов А.В. Результаты исследования общественного мнения по проблемам пожарной безопасности на промышленных объектах в Российской Федерации. …… 20

Таранцев А.А., Шидловский Г.Л. Обеспечение безопасности людей в культовых зданиях и сооружениях. …….. 27

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧС

Аверьянов В.Т., Полынько С.В. Имитационное моделирование процессов технического обслуживания и ремонта средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения. …… 33

Савчук О.Н. Особенности прогнозирования выявления последствий при авариях (разрушениях) резервуаров с аварийно химически опасными веществами при транспортировке автомобильным транспортом. …….. 40

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ

Башаричев А.В., Жуков Ю.И. Принятие управленческих решений при организации тушения пожаров в зданиях повышенной этажности с использованием CASE-технологий. ..…….. 51

Васьков В.Т., Малыгин И.Г., Плотников Ю.А. Автоматизированная геоинформационная система поддержки принятия решений по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны. ……. 58

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

Смирнов А.С. Концептуальная модель повышения эффективности надзорной деятельности органов государственного пожарного надзора в условиях динамического изменения параметров среды функционирования. ……..… 67

Смирнов А.С., Козьмовский Д.В., Пантиховский О.В. Принципы классификации деятельности пользователей в информационных системах распределенных сетей. …… 72

ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Куприн А.А., Амельченко Е.Н., Бардулин Е.Н. Адаптивность системы управления субъектов предпринимательской деятельности к изменяющимся условиям внешней среды. …… 78

Ворона-Сливинская Л.Г., Авилова Т.В. Стратегические целевые программы в пространстве анклавных стратегических структур. …….. 84

Чеботарёв С.С., Горелик В.А. Формализованный подход к оценке экономической эффективности деятельности МЧС России. …… 92

ОХРАНА ТРУДА

Ложкина О.В., Марченко В.С., Новиков В.Р. Мониторинг «экстремального» воздействия автомобильного транспорта на городское население по показателям индивидуального санитарно-гигиенического риска. …… 97

Собкалов А.В., Нахин А.Н. Некоторые аспекты утилизации полимерных материалов…… 107

Артамонов В.С., Скороходов Д.А., Стариченков А.Л. Навигационное сопровождение маломерных судов для обеспечения безопасности судоходства. …….. 113

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ К УСЛОВИЯМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Алексеик Е.Б., **Алексеев С.Н., Шаталов С.Э.** Дистанционное обучение на основе интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума. …… 119

Баскин Ю.Г., Канисев П.В., Степанов Р.А. Проблема управления качеством профессиональной подготовки сотрудников Государственной противопожарной службы в условиях модернизации российского пожарно-технического образования. …… 126

Солнцев В.О., Бардаева Н.А. Психологические последствия воздействия экстремальных условий профессиональной деятельности на сотрудников службы пожаротушения МЧС России. …….. 131

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Филимонова Е.Г. Налоговые механизмы – инструмент обеспечения экологической безопасности. ……..… 139

Сведения об авторах……..……... 146

Информационная справка. ..……..…… 149

Авторам журнала «Проблемы управления рисками в техносфере»…….. 154

Полная или частичная перепечатка, воспроизведение, размножение либо иное использование материалов, опубликованных в журнале «Проблемы управления рисками в техносфере», без письменного разрешения редакции не допускается.
Ответственность за достоверность фактов, изложенных в материалах номера, несут их авторы

ББК 84.7Р
УДК 614.84+614.842.84

Отзывы и пожелания присылать по адресу: 196105, Санкт-Петербург, Московский пр., 149. Редакция журнала «Проблемы управления рисками в техносфере»; тел. (812) 369-68-91. Email:. redakziaotdel@yandex.ru . Официальный интернет-сайт Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России: WWW.IGPS.RU

ISSN 1998-8990

© Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011

БЕЗОПАСНОСТЬ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

АЛГОРИТМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО СОСТАВА ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

А.Ю. Акулов. Уральский институт ГПС МЧС России.
А.В. Кондрашин, кандидат технических наук.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
В.В. Смирнов. Уральский институт ГПС МЧС России

Показана необходимость разработки огнезащитного состава для металлических конструкций нефтегазовой отрасли. Приведены методика и алгоритм проектирования огнезащитных составов.

Ключевые слова: огнестойкость, огнезащитный состав, методика проектирования составов, алгоритм проектирования составов

DESIGN ALGORITHM FLAME RETARDANT FOR METAL CONSTRUCTIONS OIL AND GAS FACILITIES.

A.Y. Akulov. Ural State fire service institute of EMERCOM of Russia.
A.V. Kondrashin. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
V.V. Smirnov. Ural state fire Service institute of EMERCOM of Russia

Necessity of development of fireproof compound for metal designs of oil-and-gas branch is is given in this work. The technique and algorithm of designing of fireproof compound are resulted.

Key words: fire resistance, fireproof compound, a technique of designing of structures, algorithm of designing of structures

Огнестойкость металлических конструкций объектов нефтегазового комплекса (НГК) в условиях пожара составляет от 6 до 25 минут. Фактический предел огнестойкости металлоконструкций зависит от толщины сечения элементов, величины действующих нагрузок, температуры горения углеводородов и их количества. Такое поведение конструкций обуславливается низкой критической температурой; для некоторых стальных конструкций она составляет 400 ^{o}C. Данное отрицательное свойство металлических конструкций приводит к необходимости устройства огнезащитных покрытий металлических конструкций. Проведенный анализ существующих покрытий [1] выявил необходимость разработки огнезащитного штукатурного состава на основе вспученного перлита, вермикулита и магнезиального цемента.

Для определения качественных показателей покрытия проведен ряд испытаний [2, 3]. Определены следующие физико-механические показатели: объемная масса, прочность на сжатие, величина адгезии, водопоглощение. Полученные физико-механические свойства приведены в таблице.

Таблица. **Физико-механические свойства огнезащитного состава**

Свойства	Показатели свойств композиции				
	1	2	3	4	5
Водопоглощение, %	72,0	47,0	15,2	14,1	10,0
Адгезия	Неуд.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.
Объемный вес, кг/м^3	234	340	452	552	671
Прочность на сжатие, МПа	0,5	1,3	2,0	2,6	3,3

Проведенные исследования физико-механических свойств различных композиций разработанного огнезащитного состава позволили сформулировать методику проектирования состава под конкретные свойства. В основу данной методики закладывался графический способ определения свойств материалов с помощью треугольных номограмм «состав-свойство» [4] (рис. 1). На разработанной номограмме точкам 1–5 соответствуют показатели физико-механических свойств пяти композиций, приведенных в таблице .

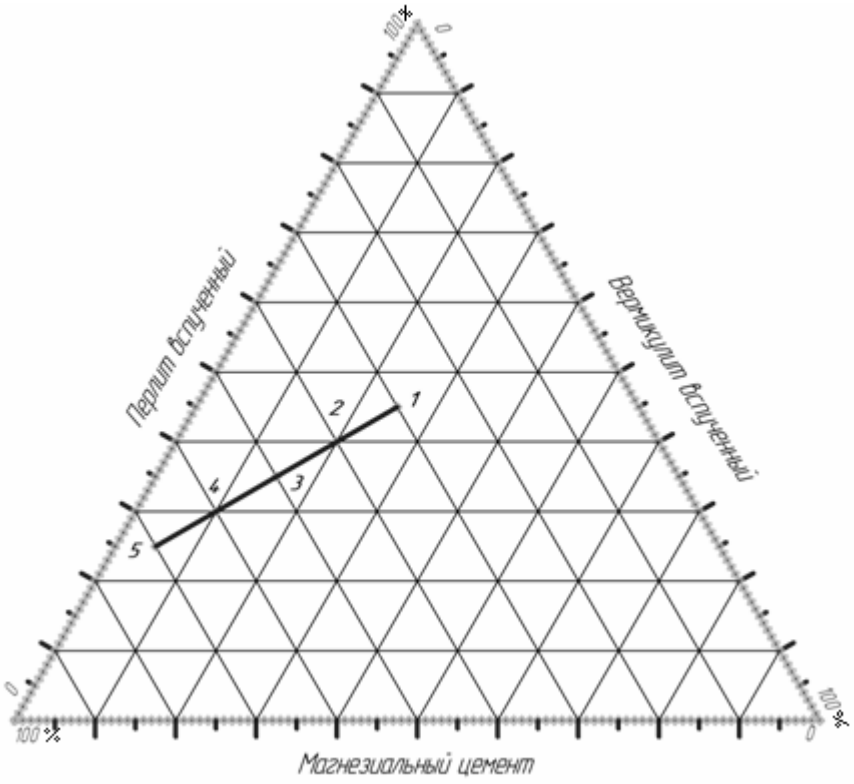

Рис. 1. **Процентное содержание искомых компонентов при различных заданных свойствах огнезащитного состава**

Данная номограмма позволяет определить необходимое количество вспученного вермикулита и перлита, магнезиального цемента. Определение компонентного состава производится в зависимости от заданных свойств покрытия. Номограмма «состав–свойство» (рис. 1) позволяет определять не только процентный состав огнезащитного покрытия, но и предусмотренные в них физико-механические свойства покрытия (объемный вес, водопоглощение, прочность).

Проведенные испытания на огнестойкость [5] партии образцов стальных пластин, защищенных от огня покрытием различной толщины, позволили выявить зависимость, приведенную на рис.2, огнестойкости металлической пластины от толщины огнезащитного покрытия композицией № 3 (см. таблицу).

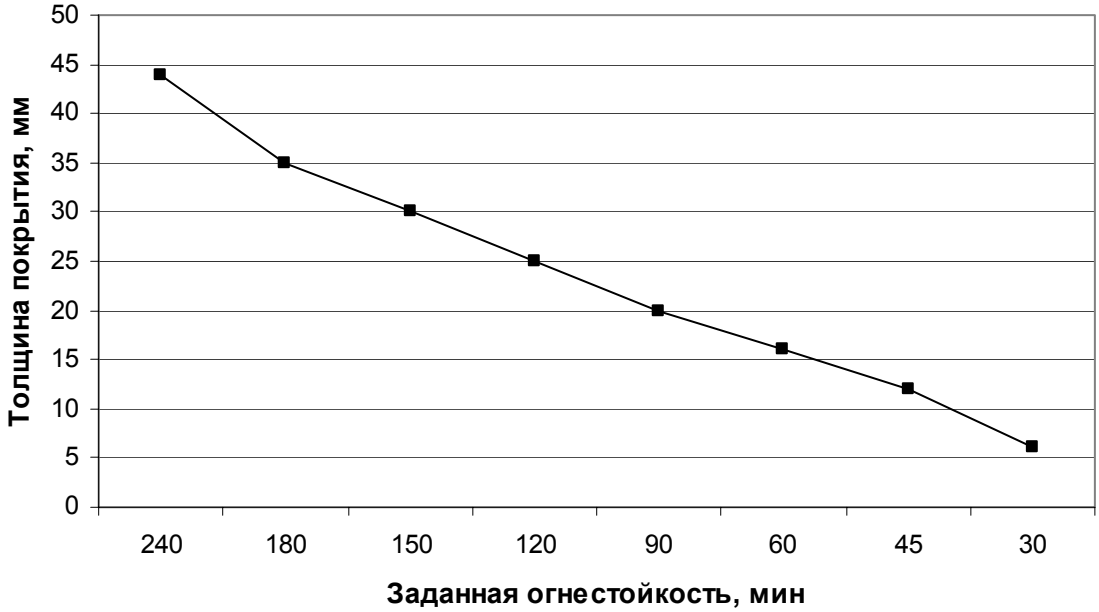

Рис.2. **Зависимость предела огнестойкости стальной пластины от толщины покрытия**

Покрытие обеспечивает максимальный предел огнестойкости металлоконструкций 240 минут при толщине защитного слоя 44 мм (рис. 2). Проведенные исследования [5] позволили определить зависимость огнестойкости от приведенной толщины металла и толщины покрытия (рис. 3).

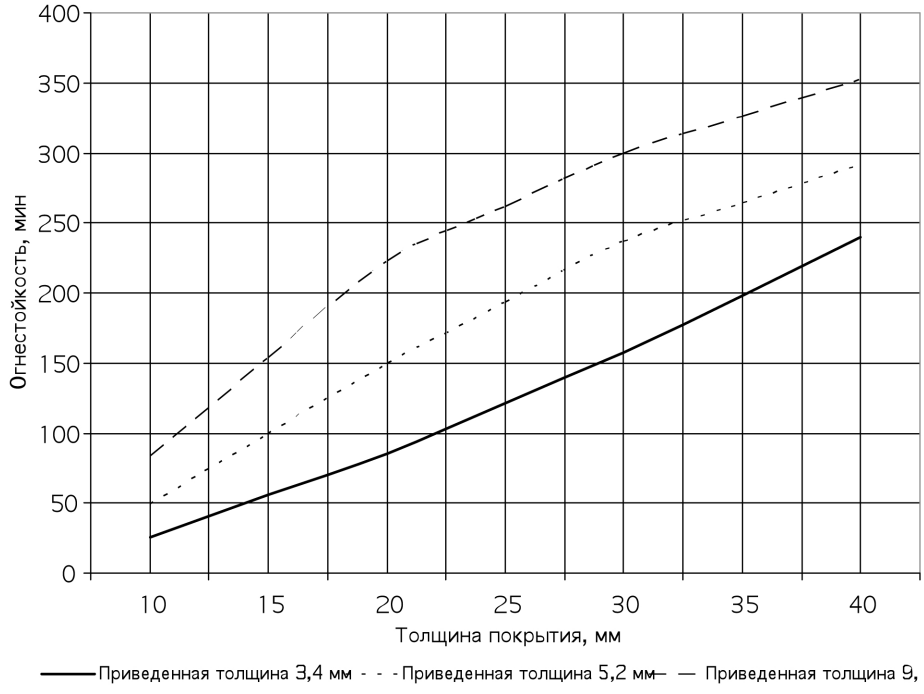

Рис. 3. **Зависимость огнестойкости от толщины металла и толщины покрытия**

Результаты проведенных исследований позволили сформулировать методику подбора сечения несущих металлических конструкций с огнезащитным покрытием различной толщины в зависимости от требуемой огнестойкости конструкций объектов нефтегазового комплекса. Для этого необходимо использовать данные, приведенные на рис. 3. Так, при необходимой огнестойкости 240 минут возможно применение металлического элемента с приведенной толщиной металла 3,4 мм; 5,2 мм; 9,1 мм, что зависит от нагрузки, действующей на данную конструкцию, и условий её эксплуатации. Причем, возможно определение необходимой толщины покрытия для каждого сечения металлического элемента. Также данные зависимости позволяют определить необходимую толщину покрытия при известных значениях приведенной толщины металла.

Разработанное огнезащитное покрытие обладает высокими эксплуатационными показателями и обеспечивает повышенный предел огнестойкости металлических конструкций НГК. Применение данного состава возможно в условиях атмосферных воздействий (осадки, отрицательная температура). Проведенные исследования физико-механических свойств и огнестойкости составов № 1 [1] и № 2 (ОС № 1,ОС № 2) привели к возможности разработки методики проектирования огнезащитных составов в зависимости от предъявляемых требований к свойствам, сечению и огнестойкости металлических конструкций.

Проведенная работа позволяет построить алгоритм (рис. 4) методики проектирования физико-механических свойств и огнестойкости составов на основе минеральных термостойких заполнителей для конкретных условий применения на объектах НГК.

Алгоритм значительно упрощает процесс проектирования огнезащитных составов для металлических конструкций объектов нефтегазовой отрасли. Алгоритм проектирования заключается в следующем:

1. Назначение требуемых пределов огнестойкости $П^{o}_{т}$ для металлических конструкций объектов НГК по нормативным документам [6] и/или назначение повышенной огнестойкости в зависимости от условий эксплуатации (удаленность, возможное длительное воздействие высоких температур и т.д.).
2. Определение фактической огнестойкости $П^{o}_{ф}$ металлических конструкций по результатам огневых испытаний и/или результатам инженерно-технических расчетов.
3. Проверка условия $П^{o}_{ф} \geq П^{o}_{т}$, при котором огнезащита либо требуется, либо нет; если условие выполняется, конструкция проектируется без огнезащитного покрытия, если нет, то проводятся работы по проектированию необходимого огнезащитного покрытия.
4. В зависимости от условий эксплуатации (помещение и/или окружающая среда) назначается вид огнезащитного покрытия: ОС № 1 – для помещений, ОС № 2 – атмосфероустойчивый, для условий окружающей среды.
5. Определение заданных физико-механических свойств покрытия ОС № 1 или ОС № 2 (водопоглощение, объемный вес, прочность).
6. Определение процентного количества каждого компонента, входящего в состав огнезащитных покрытий ОС № 1 и ОС № 2, в зависимости от требуемых физико-механических свойств (рис. 1).
7. Определение огнестойкости металлических конструкций в зависимости от толщины покрытия и/или от приведенной толщины металла и толщины покрытия по графикам (рис. 2, 3).
8. Определение стоимости покрытия.
9. Оптимальное исполнение металлической конструкции с учетом всех предъявляемых к ней требований.

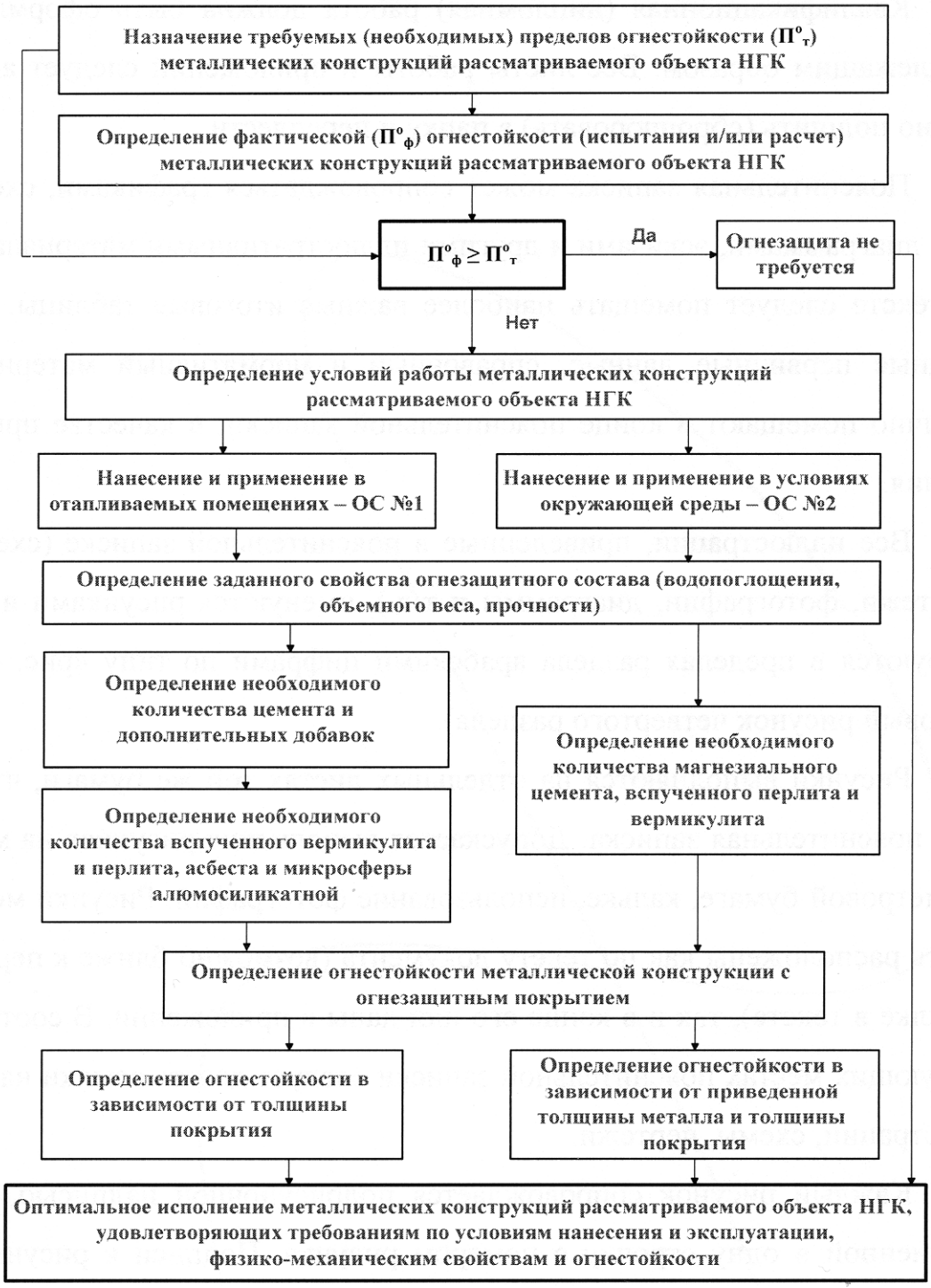

Рис. 4. **Алгоритм проектирования огнезащитных составов**

Разработанный алгоритм проектирования огнезащитных покрытий для металлических конструкций объектов нефтегазовой отрасли позволяет учитывать все требования, предъявляемые к металлоконструкциям, эксплуатируемым в жестких условиях, повысить эффективность применения огнезащиты и дает возможность оптимально спроектировать вводимые в эксплуатацию объекты нефтегазовой отрасли.

Литература

1. Акулов А.Ю., Иванов В.А., Аксенов А.В. Огнезащитное покрытие на основе минеральных термостойких заполнителей для металлических конструкций // Научно-технические ведомости С.-Петерб. гос. политех. ун-та. 2010. № 4. С. 263–266.

2. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. Введ. 01.04.1996. М. : Изд-во стандартов, 1981. 19 с.

3. ГОСТ 15140-78. Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии. Введ. 01.01.1997. М.: Изд-во стандартов, 1981. 7 с.

4. Денисов А.С., Швыряев В.А. Теплоизоляционные жаростойкие торкрет-массы на основе вермикулита: учебник. М.: Стройиздат, 1973. 104 с.

5. ГОСТ Р 53295-2009. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности. Введ. 18.02.2009. М.: Изд-во стандартов, 2008. 14 с.

6. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон: принят Гос. Думой 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2008 г. 1-е изд. М. : Проспект, 2009. 114 с.

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ИСПЫТАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЕЙ НА ПЛАМЕНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ И ОГНЕСТОЙКОСТЬ

О.А. Хорошилов, кандидат технических наук, доцент;
И.Ю. Котов;
П.Н. Марухин.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Изложены методологические аспекты испытания промышленных огнепреградителей на пламенепроницаемость и огнестойкость, которые будут положены в основу нового стандарта, регламентирующего технические требования к огнепреградителям и методы их испытания.

Ключевые слова: огнепреградители, испытания на пламенепроницаемость, испытания на огнестойкость

METHODOLOGICAL AND STANDARD BASES OF TEST INDUSTRIAL FIRE BARRIERS ON FLAME EXTINGUISHING AND FIRE RESISTANCE

O.A. Horoshilov ; I.Y. Kotov; P.N. Maruhin.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article describes the methodological aspects of the testing industry fire barriers on flame extinguishing and fire resistance, which will form the basis for a new standard governing the technical requirements for fire barriers and their methods of testing.

Key words: fire barriers, testing on flame extinguishing, testing on fire resistance

В Российской Федерации длительное время отсутствовал нормативный документ, регламентирующий требования к конструкциям и методам испытаний промышленных огнепреградителей. В 2009 г. впервые разработан и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии ГОСТ Р 53323–2009 [1]. В данном стандарте изложены общие технические требования к огнепреградителям и искрогасителям, отражены методы их испытаний и приведена принципиальная схема экспериментального стенда.

Следует констатировать, что, несмотря на важность разработки данного нормативного документа, он имеет ряд существенных недостатков, которые не позволяют решить в комплексе существующие в настоящее время проблемы, связанные с испытанием и сертификацией промышленных огнепреградителей.

Прежде всего обращает на себя внимание то, что приведенные в стандарте технические требования и методы испытаний отражены в едином контексте как к

огнепреградителям, так и к искрогасителям. Хотя очевидно, что назначение, принцип действия, область применения и условия эксплуатации данных защитных устройств различны. Экспериментальный стенд, предложенный в стандарте, не позволяет в полной мере проводить испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость, огнестойкость и детонационную стойкость, поскольку не учтены особенности их размещения на технологическом оборудовании и особенности эксплуатации отдельных видов огнепреградителей. Вопросы, связанные с испытанием коммуникационных огнепреградителей на стойкость к воздействию детонационной волны, в стандарте вообще не освещены.

С учетом этого возникает необходимость разработки отдельного стандарта применительно к огнепреградителям, учитывающего специфику их эксплуатации на технологических системах потенциально опасных промышленных объектов.

В настоящей статье изложены методологические аспекты испытания промышленных огнепреградителей на пламенепроницаемость и огнестойкость, которые будут взяты за основу при разработке нового стандарта.

Испытания на пламенепроницаемость должны проводиться с целью определения способности огнепреградителей обеспечивать гашение пламени в условиях неподвижной горючей смеси.

Для испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России разработан экспериментальный стенд, принципиальная схема которого приведена на рис. 1.

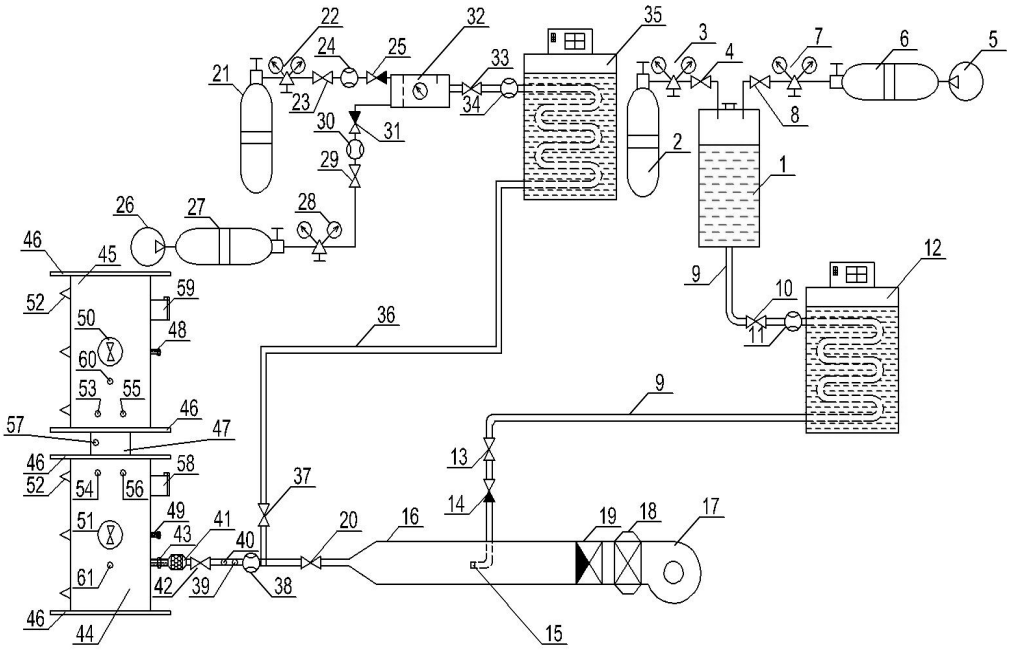

Рис. 1. **Принципиальная схема экспериментального стенда для испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость:**

1– ёмкость с уровнемером для рабочей жидкости; *2* – баллон с инертным газом; *3, 7, 22, 28* – редуктор; *4, 8, 10, 13, 20, 23, 29, 33, 37, 42* – кран перекрывной; *5, 26* – компрессор; *6, 27* – ресивер; 9 – трубопровод с ЛВЖ; *11, 24, 30, 34, 38* – расходомер; *12, 35* – термостат жидкостной с задатчиком температуры; *14, 19, 25, 31* – обратный клапан; *15* – форсунка; *16* – смесительная труба (камера); *17* – воздуходувка; *18* – калорифер с задатчиком температуры; *21* – баллон с газом; *32* – газовый пульт; *36* – трубопровод с газовой смесью; *39, 55, 56* – датчик температуры паро-, газовоздушной смеси; *40, 53, 54* – датчик газоанализатора; *41* – защитный огнепреградитель; *43* – штуцер; *44* – контрольная камера; *45* – камера сгорания; *46* – опоры; *47* – испытуемый огнепреградитель; *48, 49* – штуцер; *50, 51* – осевой вентилятор; *52* – свеча зажигания; *57* – датчик температуры в испытуемом огнепреградителе; *58, 59* – патрубок с откидной заслонкой на шарнирной петле; *60, 61* – датчик давления

Стенд предусматривает возможность проведения испытаний с паровоздушными и газовоздушными горючими смесями стехиометрического состава. Паровоздушные смеси создаются следующим образом. Легковоспламеняющаяся жидкость из емкости *1* под давлением инертного газа, поступающего из баллона *2*, подается в термостат *12*. В случае необходимости предусмотрена возможность создания избыточного давления в емкости *1* посредством компрессора с ресивером (позиции 5 и 6 на схеме).

Легковоспламеняющаяся жидкость в термостат *12* подается с таким расходом, чтобы в камерах *44* и *45* горючая паровоздушная смесь имела стехиометрическую концентрацию. Это обеспечивается путем использования системы автоматического регулирования расхода и давления жидкости в зависимости от концентрации горючих паров, фиксируемой датчиками газового анализа *40, 53* и *54*.

Термостат *12* оборудован задатчиком температуры с возможностью нагрева подаваемой легковоспламеняющейся жидкости в диапазоне от 20 °С до 220 °С. При этом температура в каждом конкретном случае задается таким образом, чтобы при прохождении через термостат жидкость испарялась полностью.

Выходя из термостата, горючие пары по трубопроводу *9* через форсунку *15* поступают в смесительную трубу *16*. К смесительной трубе подсоединена воздуходувка *17*, которая обеспечивает подачу необходимого количества воздуха для образования горючей паровоздушной смеси. В блоке с воздуходувкой предусмотрен паровой калорифер *18*, обеспечивающий возможность нагрева нагнетаемого воздуха. При этом температура задается с учетом максимальной температуры среды, в которой будет эксплуатироваться испытуемый огнепреградитель.

Температурный режим работы калорифера регулируется автоматически в зависимости от температуры паровоздушной смеси, фиксируемой датчиками *39, 55, 56*. Для предотвращения обратного потока смеси стехиометрического состава из смесительной трубы в смежное оборудование предусмотрены обратные клапана *14* и *19*.

Подготовленная паровоздушная смесь для проведения испытаний подается в камеры *44* и *45*. Расход смеси контролируется расходомером *38*. Когда обе камеры заполнены горючей смесью с требуемой концентрацией и температурой, всё оборудование блока подготовки паровоздушной смеси останавливается, краны закрываются и подача горючей смеси прекращается. Если датчики газового анализа *53* и *54* показывают разные значения концентрации горючих паров, то включаются вентиляторы *50* и *51*, которые обеспечивают равномерное перемешивание смеси. После достижения одинаковых значений концентрации горючих паров в каждой из камер, вентиляторы выключаются и установка готова для проведения испытаний огнепреградителя на пламенепроницаемость.

В том случае, если нагрев горючей смеси не требуется и эксперименты могут проводиться при температуре окружающей среды, приготовление паровоздушной смеси может осуществляться в самих камерах *44* и *45*. Для этого предварительно расчетом определяется стехиометрическая концентрация паров и количество легковоспламеняющейся жидкости, которое необходимо заливать в камеры для создания этой стехиометрической концентрации. Необходимое количество жидкости в каждую из камер вводится через штуцера *48* и *49*, после чего на них навинчиваются герметичные заглушки. Далее в каждой камере включаются встроенные вентиляторы *50* и *51*, которые обеспечивают интенсификацию процесса испарения жидкости и равномерное перемешивание смеси. После того, как датчики газового анализа *53* и *54* зафиксируют достижение стехиометрической концентрации паров в каждой из камер, вентиляторы выключаются и на установке можно проводить испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость.

Для приготовления газовоздушных горючих смесей стехиометрического состава в экспериментальном стенде используются баллон *21* с горючим газом и компрессор *26* с ресивером *27*. Смешение горючего газа с воздухом предусмотрено в газовом пульте *32*, оборудованном датчиками давления, расхода и газового анализа. Давление и расход горючего газа и воздуха регулируются автоматически таким образом, чтобы в камерах *44* и

45 горючая газовоздушная смесь имела стехиометрическую концентрацию, фиксируемую датчиками газового анализа *40, 53* и *54*.

Горючая смесь подается в термостат *35*, оборудованный задатчиком температуры. При этом температура в каждом конкретном случае задается с учетом максимальной температуры среды, в которой будет эксплуатироваться испытуемый огнепреградитель.

Подготовленная газовоздушная смесь для проведения испытаний подается в камеры *44* и *45*. Расход смеси контролируется расходомером *38*. Когда обе камеры заполнены горючей смесью с требуемой концентрацией и температурой, всё оборудование блока подготовки газовоздушной смеси останавливается, краны закрываются и подача горючей смеси прекращается. Если датчики газового анализа *53* и *54* показывают разные значения концентрации горючего газа, то включаются вентиляторы *50* и *51*, которые обеспечивают равномерное перемешивание смеси. После достижения одинаковых значений концентрации горючего газа в каждой из камер, вентиляторы выключаются и установка готова для проведения испытаний огнепреградителя на пламенепроницаемость.

Схема экспериментального стенда построена таким образом, что блоки подготовки газовоздушных и паровоздушных горючих смесей являются изолированными друг от друга. В период подготовки газовоздушной горючей смеси перекрывной кран *20* закрыт. Тем самым исключается возможность попадания в камеры *44* и *45* паров из системы подготовки паровоздушной смеси. В свою очередь при подготовке паровоздушной горючей смеси закрывается кран *37,* и тем самым отсекается блок подготовки газовоздушной смеси.

Все используемые в системах подготовки горючих смесей приборы контроля концентрации, температуры, расхода и давления обеспечивают вывод информации на компьютер с возможностью сохранения всех данных. Приборы имеют класс точности 0,5.

В целях безопасности при проведении испытаний для исключения проскока пламени из камеры *44* в блоки подготовки паровоздушных и газовоздушных горючих смесей, предусмотрен защитный огнепреградитель *41* с предохранительной мембраной.

Для проведения испытаний огнепреградителей на пламенепроницаемость в экспериментальном стенде используется установка, общий вид которой показан на рис. 2. Установка состоит из двух цилиндрических камер *44* и *45* (см. рис. 1).

Рис. 2. **Общий вид установки для проведения испытаний огнепреградителей на пламенепроницаемость**

Опоры установки выполнены квадратными, что позволяет размещать её как в вертикальном, так и в горизонтальном положениях. Расположение установки в вертикальном положении соответствует размещению исследуемого огнепреградителя на дыхательной арматуре емкостных аппаратов и на вертикальных технологических коммуникациях с газо- или паровоздушными смесями. В горизонтальном положении установка позволяет проводить испытание огнепреградителя подобно его расположению на горизонтальных технологических коммуникациях.

Каждая из камер снабжена устройствами зажигания *52*, размещенными равномерно по высоте, что позволяет определять влияние места расположения источника инициирования горения на процесс гашения пламени. Кроме того, устройства зажигания предусмотрены в каждой камере, что позволяет испытывать огнепреградители в условиях распространения пламени как сверху вниз (при зажигании смеси в верхней камере), так и снизу вверх (при зажигании смеси в нижней камере).

Обе камеры снабжены патрубками *58* и *59* с откидными заслонками, которые позволяют проводить испытания с отводом продуктов сгорания из камер и без отвода продуктов сгорания.

Испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость проводятся в следующей последовательности. Перед проведением экспериментов проверяется правильность положения всех кранов (закрыты или открыты), работоспособность компрессоров, термостатов, воздуходувки, калорифера, исправность системы зажигания, вентиляторов и измерительных приборов. После этого в пространстве между патрубками камер *44* и *45* устанавливается испытуемый огнепреградитель *47*. Для размещения между камерами огнепреградителей различного типоразмера каждая камера снабжается сменными блоками. В торцевой части огнепреградителя в центре и по краям со стороны контрольной камеры располагаются датчики контроля температуры *57*. В зависимости от особенностей последующего размещения огнепреградителя на технологических системах промышленных объектов экспериментальная установка располагается в вертикальном или горизонтальном положении. Посредством воздуходувки *17* проводится продувка камер *44* и *45*. После этого откидные заслонки на патрубках *58* и *59* прижимаются фиксаторами.

Далее, в зависимости от того, какие смеси будут использоваться для проведения испытаний (газо- или паровоздушные), соответственно включаются и выводятся на заданный температурный режим термостаты *12*, *35*, калорифер *18* и осуществляется подготовка горючих смесей согласно описанной выше процедуре.

После того, как в обеих камерах *44* и *45* создана паро- или газовоздушная смесь стехиометрического состава, в зависимости от требуемых условий проведения эксперимента заслонки на патрубках *58* и *59* могут освобождаться от фиксаторов или быть закрытыми.

При проведении испытаний всегда одна камера будет являться взрывной (камера первичного воспламенения или камера сгорания), а другая ─ контрольной (камера вторичного воспламенения). На рис. 1 условно камера *45* обозначена как камера сгорания, а камера *44* – контрольная камера. При этом пламя при проведении испытаний по такой схеме будет распространяться сверху вниз, что характерно для резервуарных огнепреградителей, устанавливаемых на дыхательной арматуре для предотвращения распространения горения извне внутрь емкостных аппаратов.

Для воспламенения горючей смеси в камере *45* на одну из свечей зажигания *52* подается напряжение. При этом следует учитывать, что наиболее худшие условия с точки зрения локализации пламени создаются при воспламенении горючей смеси в непосредственной близости от испытуемого огнепреградителя, так как в этом случае смесь сгорает практически полностью и через огнепреградитель проходит наибольшее количество продуктов сгорания. Если же воспламенение проводить от свечи зажигания, расположенной на удаленном расстоянии от огнепреградителя, то часть исходной смеси будет выталкиваться продуктами сгорания. То есть через огнепреградитель будет проходить меньшее количество

нагретых продуктов сгорания. При этом важно отметить, что установка позволяет исследовать влияние этих факторов, меняя условия проведения экспериментов.

После воспламенения смеси в камере сгорания *45* о проскоке пламени в контрольную камеру *44* судят по повышению давления, которое фиксируется датчиком *61*, и по открытию заслонки на патрубке *58* (если по условиям проведения эксперимента она освобождается от фиксатора и предусматривается сброс продуктов горения из камеры). Повышение температуры пламегасящего элемента фиксируется датчиками *57*. Используемые при проведении экспериментов приборы контроля температуры и давления обеспечивают вывод информации на компьютер с возможностью сохранения всех данных. Приборы имеют класс точности 0,5.

При отсутствии проскока пламени в контрольную камеру проводится проверка воспламеняемости в ней смеси подачей напряжения на одну из свечей зажигания, и уже по факту взрыва делается вывод о задержании пламени испытываемым огнепреградителем.

Огнепреградитель считается прошедшим испытание на пламенепроницаемость (пламегасящую способность), если в трех последовательных испытаниях через него не зафиксировано проскока пламени.

После успешных испытаний на пламенепроницаемость, огнепреградители должны подвергаться испытаниям на огнестойкость.

Огнестойкость – это период времени, в течение которого огнепреградитель способен сохранять свои защитные функции при стабилизации пламени на поверхности пламегасящего элемента в условиях движущейся через него взрывоопасной смеси.

Для испытания огнепреградителей на огнестойкость в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России разработан экспериментальный стенд, принципиальная схема которого приведена на рис. 3. Блоки подготовки паро- и газовоздушных смесей аналогичны стенду для испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость (см. рис. 1). Общий вид установки для проведения испытаний на огнестойкость представлен на рис. 4.

Методика проведения испытаний огнепреградителей на огнестойкость отличается тем, что паро- или газовоздушная горючая смесь стехиометрического состава постоянно подается через огнепреградитель *46*. На выходе из огнепреградителя смесь поджигается от спирали зажигания *47* и продолжает гореть. Расход горючей смеси регулируют таким образом, чтобы пламя стабилизировалось на поверхности пламегасящего элемента. При этом создаются наиболее неблагоприятные условия для локализации пламени, и пламегасящий элемент начинает прогреваться. Для контроля за изменением температуры в теле пламегасящего элемента используются датчики температуры *50*, которые размещаются с обоих торцов и по середине пламегасящего элемента в трех местах ─ в центре и по бокам.

В процессе испытаний визуально и по показаниям датчиков температуры определяется положение пламени относительно пламегасящего элемента. О проскоке пламени в контрольную камеру *44* судят по повышению давления, которое фиксируется датчиком *51*, по срабатыванию взрывного пружинного предохранительного клапана 52, а также по достижению на нижней торцевой части пламегасящего элемента температуры, при которой возможно зажигание испытуемой горючей смеси в контрольной камере. Для каждого типоразмера огнепреградителей должно проводиться не менее трех испытаний на огнестойкость. После каждого испытания пламегасящие элементы должны осматриваться на предмет наличия деформационных изменений, образования прогаров, трещин и других не установленных конструкторской документацией сквозных отверстий. На рис. 5 представлены пламегасящие кассеты огнепреградителей типа ОП-500, имеющие прогары после проведения испытания на огнестойкость.

По результатам испытания трех образцов огнепреградителей одного типоразмера за показатель огнестойкости принимается минимальный промежуток времени, в течение которого не отмечено проникновение пламени в защищаемый объем.

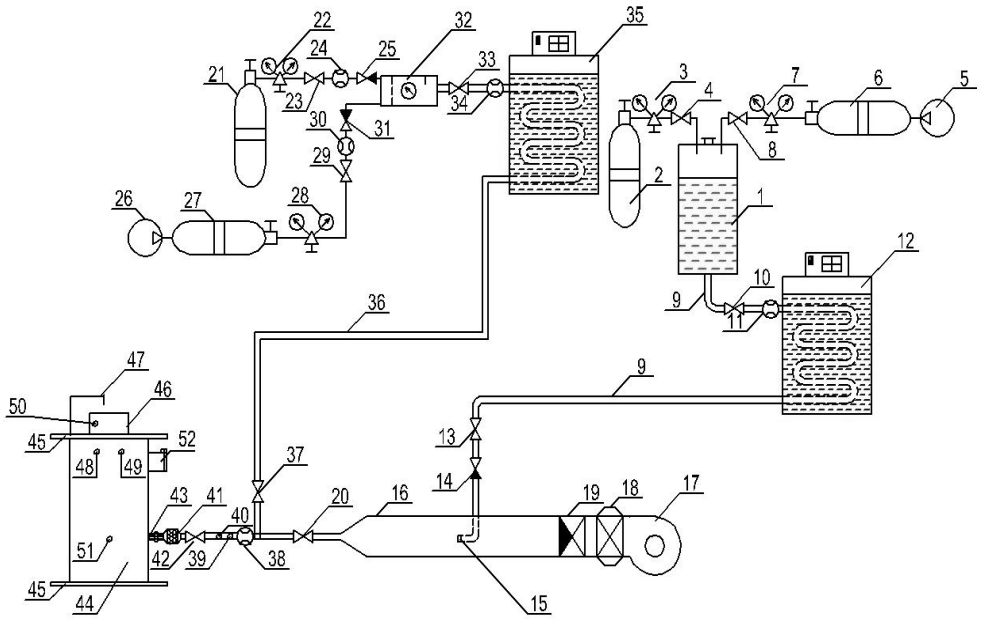

Рис. 3**. Принципиальная схема экспериментального стенда для испытания огнепреградителей на огнестойкость:**

1– ёмкость с уровнемером для рабочей жидкости; *2* – баллон с инертным газом; *3, 7, 22, 28* – редуктор; *4, 8, 10, 13, 20, 23, 29, 33, 37, 42* – кран перекрывной; *5, 26* – компрессор; *6, 27* – ресивер; *9* – трубопровод с ЛВЖ; *11, 24, 30, 34, 38* – расходомер; *12, 35* – термостат жидкостной с задатчиком температуры; *14, 19, 25, 31* – обратный клапан; *15* – форсунка; *16* – смесительная труба (камера); *17* – воздуходувка; *18* – калорифер с задатчиком температуры; *21* – баллон с газом; *32* – газовый пульт; *36* – трубопровод с газовой смесью; *39, 49* – датчик температуры паро-, газовоздушной смеси; *40, 48* – датчик газоанализатора; *41* – защитный огнепреградитель; *43* – штуцер; *44* – контрольная камера; *45* – опора; *46*– испытуемый огнепреградитель; *47* – спираль зажигания; *50* – датчик температуры в испытуемом огнепреградителе; *51* – датчик давления; *52* – взрывной пружинный предохранительный клапан

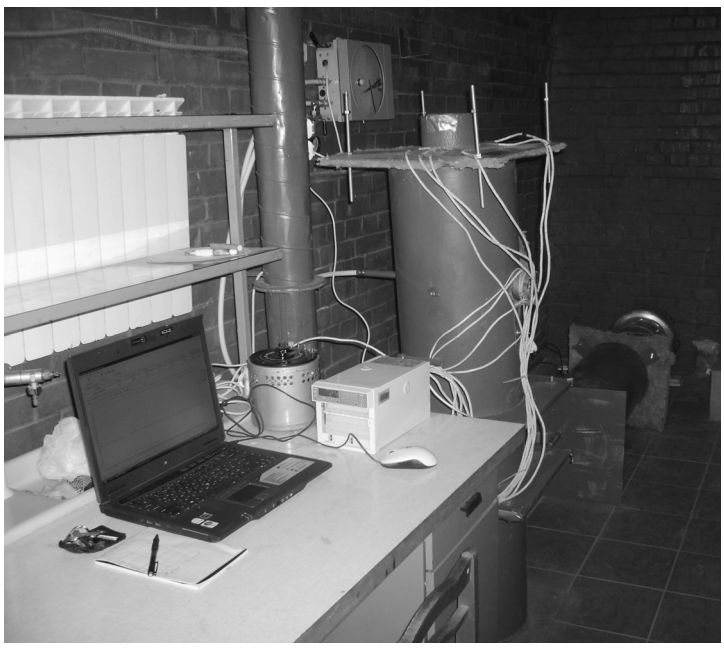

Рис. 4. **Общий вид установки для проведения испытаний на огнестойкость**

Продолжительность каждого испытания не должна превышать 70 мин. При этом в соответствии с положениями ГОСТ Р 53323–2009 по времени сохранения работоспособности при воздействии пламени огнепреградители подразделяются на два класса огнестойкости:

– I класс – время сохранения защитных функций не менее 1 часа;

– II класс – время сохранения защитных функций менее 1 часа.

Представленная на рис. 3 и 4 экспериментальная установка предназначена для испытания на огнестойкость как резервуарных, так и коммуникационных огнепреградителей. При этом за счет наличия квадратных опор *45* установка может располагаться не только в вертикальном, но и в горизонтальном положении. В таком положении на ней могут испытываться на огнестойкость огнепреградители, которые предназначены для локализации пламени на горизонтальных технологических коммуникациях.

Если огнепреградители снабжены устройствами, препятствующими стабилизации пламени на пламегасящем элементе, то при проведении испытаний на огнестойкость расходы паровоздушной и газовоздушной смеси должны приниматься равными 10, 40, 70 и 100 % от номинальной пропускной способности огнепреградителя.

Описанные в настоящей статье стенды и методы испытаний огнепреградителей на пламенепроницаемость и огнестойкость, позволяют расширить возможности экспериментальных исследований промышленных огнепреградителей и проводить их испытания с учетом особенностей размещения и специфики эксплуатации на технологических системах потенциально опасных промышленных объектов.

Рис. 5. **Пламегасящие кассеты огнепреградителей типа ОП–500 после испытания на огнестойкость**

В настоящее время коллективом ученых Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России и ВНИИПО МЧС России проводится совместная работа по подготовке новой

редакции государственного стандарта «Огнепреградители. Общие технические требования. Методы испытаний». Методологические аспекты испытания огнепреградителей на пламенепроницаемость и огнестойкость, изложенные в настоящей статье, будут положены в основу этого нового нормативного документа и применены на практике для проведения приемо-сдаточных, периодических, сертификационных и типовых испытаний промышленных огнепреградителей.

Литература

1. ГОСТ Р 53323–2009. Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 2009.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // Рос. газ. 2008. 1 авг.

3. ГОСТ Р 12.3.047–98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. М.: Изд-во стандартов, 1998.

4. Стрижевский И.И., Заказнов В.Ф. Промышленные огнепреградители. М.: Химия, 1974. 264 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

П.А. Осавелюк, кандидат технических наук;
Е.В. Гуляева;
А.В. Брюханов, кандидат биологических наук.
Центр научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок Сибирского филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Приводятся данные социологических исследований возможных причин и предпосылок сложившейся ситуации с пожарами в Российской Федерации, основанных на изучении уровня противопожарной подготовки населения, общественного мнения по проблемам пожарной безопасности и их сопоставление со статистикой пожаров на территории России.

Ключевые слова: социометрия, статистика, пожарная безопасность, общественное мнение, материальный ущерб, промышленность

RESULTS OF RESEARCH OF PUBLIC OPINION OF FIRE SAFETY AT INDUSTRIAL UNITS IN RUSSIA.

P.A. Osavelyuk; E.V. Guliaeva; A.V. Brukhanov.
Research department of Development and research center of Siberian department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

In article the data of sociological researches of the possible reasons and preconditions of a current situation with fires in the Russian Federation, based on studying of level of fire-prevention preparation of the population, public opinion on problems of fire safety and their comparison to the general statistics of fires in territory of Russia are cited.

Key words: sociologies, statistics, fire safety, public opinion, a material damage, the industry

Исследование социальных проблем обеспечения пожарной безопасности населения Российской Федерации проводилось с 1999 г. в Сибирском филиале ФГУ ВНИИПО МЧС России (с 2008 г. – Центр НИОКР Сибирского филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России).

Цель исследования – выявление социальных проблем обеспечения пожарной безопасности населения для обоснования принятия управленческих решений по обеспечению пожарной безопасности.

Социология пожарной безопасности как направление обеспечения пожарной безопасности рассматривает широкий круг вопросов, относящийся к внешней среде функционирования системы обеспечения безопасности [1]. Прежде всего, это составляющая качества жизни, которая определяет:

– защищенность населения от пожаров;

– степень информированности населения о пожарах;

– подготовку населения к безопасной деятельности;

– отношение различных социальных групп к проблеме безопасности и безопасному поведению;

– общественное мнение о проблеме пожаров и деятельности по обеспечению пожарной безопасности.

В Российской Федерации наблюдается устойчивое снижение количества пожаров, гибели и травматизма людей на них. Динамика снижения в среднем составляет 3–6 % в год [2]. При этом остаются неутешительными показатели причин возникновения пожаров: неосторожное обращение с огнем и нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – порядка 40,3 % и 22 % от общего количества пожаров в год соответственно.

По данным официальной статистики, в Российской Федерации [2] по абсолютному показателю количества пожаров лидирует жилой сектор. Однако, если это количество пожаров привести к относительному показателю, в пересчете на количество объектов каждого типа, то лидирующее положение займут производственные помещения. Также следует отметить величину прямого материального ущерба от каждого пожара, данные по которым приведены в табл. 1. За величину среднего материального ущерба в этой таблице взят показатель, равный отношению среднего количества пожаров к средней величине прямого материального ущерба за пять лет по каждому типу объекта.

Из статистики следует, что наибольший материальный ущерб на единицу пожара приходится на здания производственного назначения. При этом по абсолютному количеству пожаров объекты данного типа находятся на третьем месте после зданий жилого сектора и транспортных средств. Данные о причинах пожаров показывают, что в сложившейся ситуации важнейшую роль занимает человеческий фактор. Для определения возможных решений предлагается анализ данных, полученных в ходе проводимого исследования.

Мониторинг социальных проблем обеспечения пожарной безопасности населения Российской Федерации осуществлялся путем ежегодного анонимного анкетирования различных групп населения. В процессе проведения исследования анкета ежегодно актуализировалась. Неизменным оставался блок вопросов, характеризующих непосредственно респондента, – возраст, пол, уровень образования, принадлежность к группе по профессии (роду деятельности) и др. [3]. Эти сведения впоследствии позволили провести, во-первых, более тонкий анализ внутри рассматриваемой группы, а во-вторых, сопоставить различные исследуемые группы между собой или одну группу и всех респондентов.

Для категории объектов «здания производственного назначения» наиболее характерными представителями являются респонденты, определившие в анкете свою принадлежность по профессии или роду деятельности как «рабочий промышленности».

Проведен анализ возможных предпосылок в сложившейся ситуации по количеству и причинам пожаров. Для этого рассмотрены вопросы относительно противопожарного

инструктажа, выполнения правил пожарной безопасности, собственного осознания причин возникновения пожаров и оценки деятельности органов Государственного пожарного надзора (ГПН).

Таблица 1. **Усредненные показатели прямого материального ущерба от пожара типам объектов пожара**

Объект пожара	Средний материальный ущерб, тыс. руб.
Здание производственного назначения	387
Здание культурно-зрелищного учреждения	292
Сооружение, установка	271
Здание торгового предприятия	209
Здание сельскохозяйственного назначения	110
Здание административно-общественного учреждения	110
Здание лечебно-профилактического учреждения	77
Транспортное средство	75
Строящееся здание	61
Здание образовательного учреждения	58
Место открытого хранения материалов, сельскохозяйственные угодья	41
Жилой дом	39
Здание жилого сектора	36
Здание детского учреждения	24
Неэксплуатируемое здание	1
Прочий объект	27

Распределение ответов респондентов на вопрос «Проводили ли с Вами противопожарный инструктаж на предприятии (организации)?» представлено в виде гистограммы на рис. 1. Данный вопрос вошел в состав анкеты в 2008 г. в столбце слева приведена доля положительно ответивших на вопрос респондентов группы «рабочий промышленности», справа – остальных опрошенных.

Следует отметить общую положительную динамику по этому вопросу по всем группам респондентов. Однако, если брать только группы рабочих промышленности, чей показатель по данному вопросу выше, чем в большинстве других групп, мы видим, что практически каждый пятый признался в том, что инструктаж с ним не проводился, и это нельзя считать удовлетворительным.

Рис. 1. **Распределение ответов респондентов, положительно ответивших на вопрос «Проводили ли с Вами противопожарный инструктаж на предприятии (организации)?»**

Далее, среди респондентов, с которыми проводился противопожарный инструктаж, выяснили насколько соответствовали ожидаемым качество, объем информации и отведенное на инструктаж время.

В 2008 г. как рабочие промышленности, так и респонденты других профессий в большинстве считали, что качество, объем и время, отведенное для проведения инструктажа, достаточны, и на вопрос «Нужно ли что-то менять при проведении противопожарного инструктажа?» утверждали, что ничего менять не надо (рис. 2). На качество инструктажа жаловался каждый четвертый опрошенный, просили увеличить объем информации – каждый шестой и сочли время проведения недостаточным – менее 10 % опрошенных.

Рис. 2. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Нужно ли что-то менять при проведении противопожарного инструктажа?» в 2008 г.**

В 2009 г. большинство опрошенных считало, что в проведении инструктажа ничего менять не надо, и количество согласных с этим утверждением увеличилось в среднем на 10 % по отношению к 2008 г. При этом следует отметить, что изменения произошли не из-за повышения качества инструктажа, так как по данному показателю количество пожеланий сохранилось (рис. 3), а за счет увеличения объема информации и увеличения времени инструктажа. Однако около половины респондентов не удовлетворены объемом, формой или уровнем проводимого с ними противопожарного инструктажа.

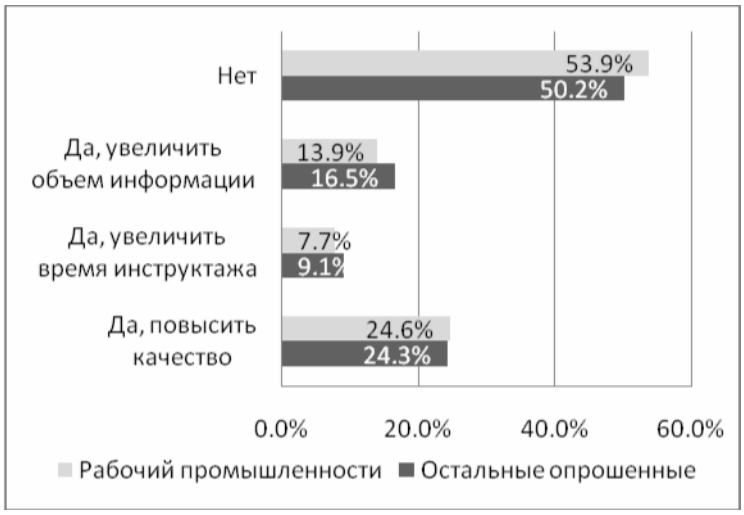

Рис. 3. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Нужно ли что-то менять при проведении противопожарного инструктажа?» в 2009 г.**

Изучено понимание причин возникновения пожаров у граждан. На вопрос «Что, на Ваш взгляд, чаще всего служит причиной нарушения правил пожарной безопасности?» было получено следующее распределение по вариантам ответов (рис. 4). Оказались в примерно в равном соотношении отдельно взятая группа рабочих промышленности и остальные респонденты.

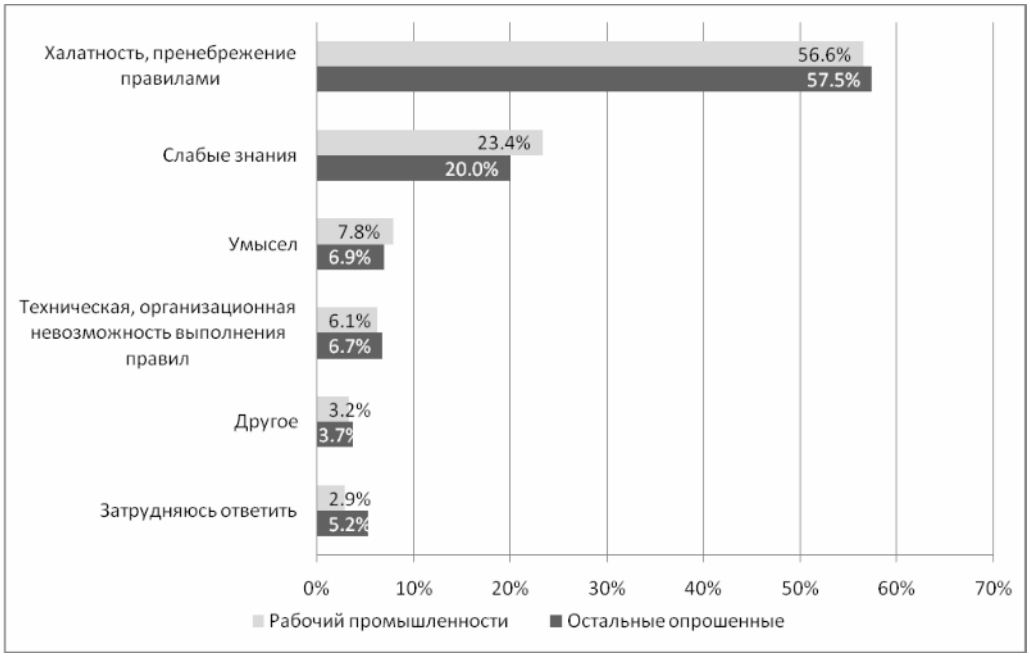

Рис. 4. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Что, на Ваш взгляд, чаще всего служит причиной нарушения правил пожарной безопасности?»**

Результаты исследования показали, что больше половины опрошенных считает, что причинами нарушения правил пожарной безопасности являются халатность и пренебрежение правилами. Это подтверждает и исследование ответов на другой вопрос: «Выполняете ли Вы требования пожарной безопасности?», где более 10 % признались, что не выполняют правил пожарной безопасности или часто их нарушают (рис. 5), а если рассматривать это число в соотношении с теми, кто старается всегда следовать правилам, то соотношение составит 1:5.

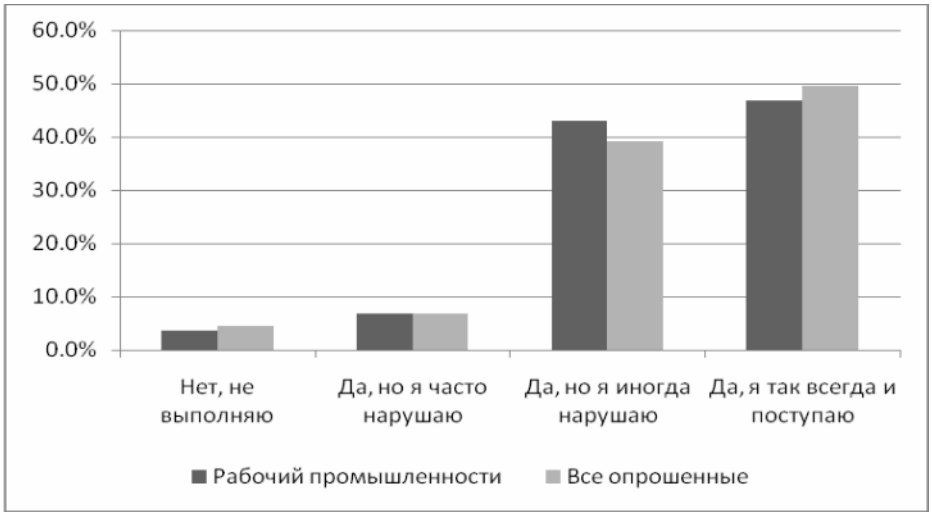

Рис. 5. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Выполняете ли Вы требования пожарной безопасности?»**

Очень велика доля людей, которые, хоть и не часто, но нарушают правила пожарной безопасности. Такое распределение потребовало более глубокого изучения, в результате чего были отдельно получены распределения относительного количества ответов на данный вопрос с учетом полового признака респондента. Результат оказался достаточно неожиданным: женская половина опрошенных практически полностью соответствует мужской по группам, соблюдающих требования и часто их нарушающих. При этом среди женщин меньше (порядка 10 %) тех, кто иногда нарушает эти правила и в два раза больше среди тех, кто их не выполняет.

Также был учтен уровень образования опрашиваемых (рис. 6). Были выявлены следующие тенденции:

1) с увеличением уровня образования возрастает доля тех, кто старается всегда выполнять требования пожарной безопасности;

2) с увеличением уровня образования снижается доля тех, кто иногда нарушает или нарушает часто требования пожарной безопасности.

Замечено также, что респонденты с неполным средним образованием имеют более высокие тенденции к нарушению норм и правил. Лица с высшим образованием практически на четверть реже, чем люди с иным уровнем образования, сознательно «иногда нарушают» требования пожарной безопасности, но при этом лидируют более чем в два раза в группе тех, кто сознательно не выполняет этих требований. Также данная категория лиц, практически в равной степени соотносится с респондентами со средним образованием в группе «часто нарушающих». При детальном рассмотрении становится очевидным, что указанное выше противоречие касается всего двух групп: тех, кто всегда соблюдает правила, и тех, кто иногда нарушает.

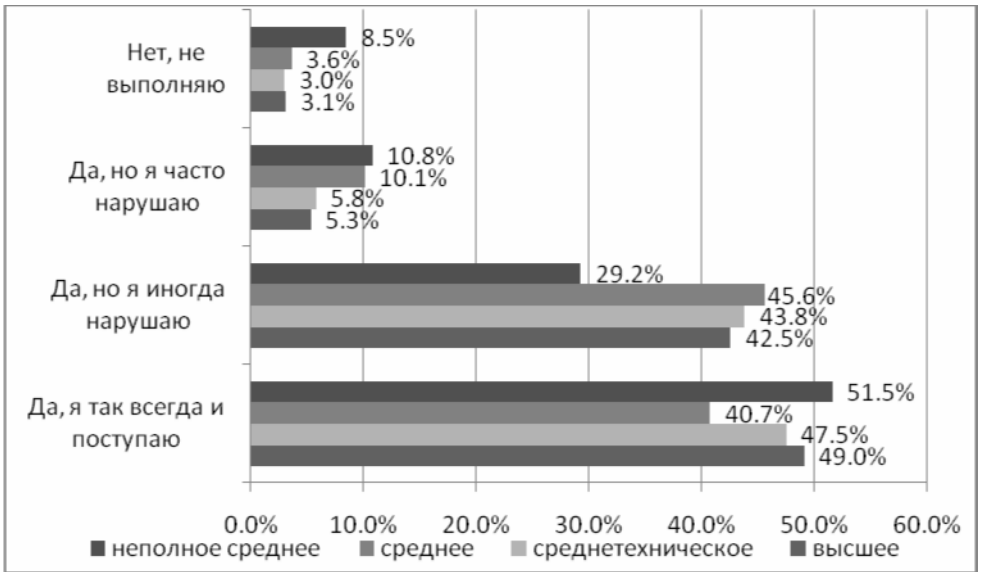

Рис. 6. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Выполняете ли Вы требования пожарной безопасности?» с учетом уровня образования**

Анализ данных по вопросу «Каким образом Вы приобрели основной объем знаний по пожарной безопасности?», представленный на диаграмме (рис. 7), позволил установить:

1) среди рабочих промышленности высока доля тех лиц (в сравнении с другими категориями граждан) которые основной объем знаний получили лично, изучая специальную литературу;

2) в отличие от руководителей других отраслей, администрация предприятий промышленности в два раза чаще являлась источником получения основного объема знаний в области пожарной безопасности;

3) наиболее распространенными источниками основного объема знаний в области пожарной безопасности оказались работники пожарной охраны и образовательные учреждения.

Рис. 7. **Распределение ответов респондентов на вопрос «Каким образом Вы приобрели основной объем знаний по пожарной безопасности?»**

В заключение приведем диаграмму (рис. 8), характеризующую динамику общественного мнения по вопросу «Можно ли утверждать, что деятельность ГПН способствовала повышению уровня пожарной безопасности вашего предприятия?».

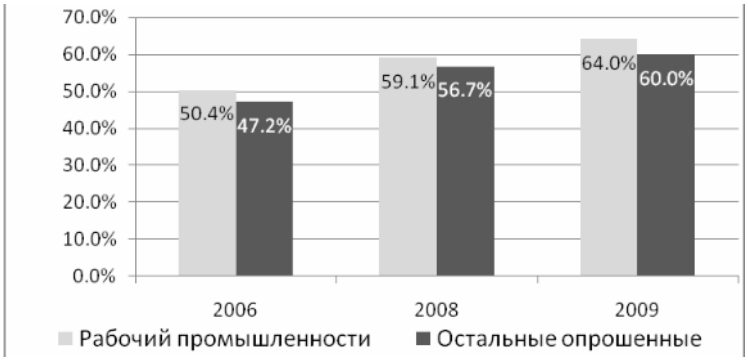

Рис. 8. **Динамика общественного мнения по вопросу «Можно ли утверждать, что деятельность ГПН способствовала повышению уровня пожарной безопасности вашего предприятия?»**

Из диаграммы видно устойчивое увеличение роли ГПН в повышении уровня пожарной безопасности объектов.

В исследовании сопоставлены статистические данные по количеству пожаров, причинам их возникновения и представлены результаты социологических исследований по вопросам пожарной безопасности в Российской Федерации. Показано, что основные причины возникновения пожаров – халатность, пренебрежение правилами, неосторожное обращение с огнем вызваны не слабыми знаниями требований пожарной безопасности, а умышленным несоблюдением этих требований.

Повлиять на сложившуюся ситуацию по несоблюдению требований пожарной безопасности можно лишь системным воспитанием культуры безопасности,

ответственности и дисциплины, как личностных качеств каждого гражданина Российской Федерации [4]. В результате это приведет к значительному сокращению числа пожаров на всех типах объектов, что в свою очередь будет способствовать снижению пожарных рисков [5].

Литература

1. Кафидов В.В., Севастьянов В.М. Социология пожарной безопасности. М.: ВНИИПО, 2003. 362 с.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2008 году: Статист. сборник / под общ. ред. Н.П. Копылова. М.: ВНИИПО, 2008, 137 с.

3. Осавелюк П.А., Гуляева Е.В. Социометрические аспекты изучения уровня противопожарной подготовки населения РФ // Проблемы информатизации региона: Сб. / СибГТУ. Красноярск, 2009. С. 199–201.

4. Мошкин В. Культура безопасности как составная часть культуры // Основы безопасности жизнедеятельности. 2004. № 1. С. 44–48.

5. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование / под ред. Н.Н. Брушлинского и Ю.Н. Шебеко. М.: ФГУ ВНИИПО, 2007. 370 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ В КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

А.А. Таранцев, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ;
Г.Л. Шидловский.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проводится анализ произошедших чрезвычайных ситуаций в культовых здания, рассмотрена математическая модель определения времени эвакуации людей из здания.

Ключевые слова: безопасность людей, массовое пребывание людей

SAFETY OF PEOPLE IN CULT BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS

A.A. Tarantsev; G.L. Shidlovsky.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The analysis of the occurred emergency situations in cult buildings is carried out, the mathematical model of definition of time of evacuation of people from a building is considered.

Key words: safety of people, mass stay of people

В культовых сооружениях, как и в других зданиях, часто возникают крупные пожары. Только за последнее время произошли пожары в храмах Санкт-Петербурга: сгорел уникальный купол Троицкого собора; в церкви святого Петра Митрополита Московского, повреждён пожаром новый деревянный храм св. Петра и Павла. В посёлке Сиверский Гатчинского района Ленинградской области произошел пожар в храме Тихвинской иконы Божьей Матери.

Учитывая, что длительное время исследованию пожаров в храмах не уделялось должного внимания (одна из последних работ того времени, отражающая вопросы тушения пожаров в храмах, датирована 1929 г. [1]), представляется целесообразным остановиться на некоторых связанных с этим вопросах их пожарной безопасности.

Особенности тушения пожаров в культовых зданиях и сооружениях

Пожары в православных храмах часто осложняются следующими обстоятельствами [2]:

– загромождённость территории и затрудненность проезда пожарной техники к месту пожара (ремонтные и строительные работы, сложная планировка храмов давней постройки);

– позднее обнаружение (ночное время) и попытки самостоятельного тушения пожара служителями, что приводит к поступлению сообщения о пожаре на службу «911» с опозданием, когда пожаром охвачена уже значительная площадь храма;

– длительное время следования пожарных караулов к месту пожара, что характерно для храмов в сельской местности, а также в ряде случаев и для города, когда пожар происходит в «час пик» и на улицах наблюдаются «пробки».

Как следует из Боевого устава пожарной охраны, основной задачей пожарных при тушении пожаров в храмах является спасение людей. Это, в свою очередь, может затрудняться наличием пожилых людей и инвалидов, большим скоплением народа во время службы, а также сложной планировкой храмов старой постройки.

Кроме того, имеет место наличие предметов культурной и исторической ценности, что ограничивает применение воды, пенных растворов и требует проведения эвакуационных работ и организации соответствующих участков работ с привлечением охранных структур.

Проблемы обеспечения безопасности людей в культовых зданиях и сооружениях

Разработка инструкций, рекомендаций, методик, типовых планов тушения для храмов должна осуществляться на основе конкретных документов. Для этого необходимо знать канонические нормы о составе и конструктивных особенностях культовых зданий и сооружений [3]. Даже в единственном документе, ранее разработанном Своде правил по проектированию и строительству «Здания, сооружения и комплексы православных храмов», не все конфессиональные объекты указаны: например, детские приюты, пошивочные и другие мастерские.

Для противопожарно-спасательного анализа каждого богослужения требуется изучение канонических норм о богослужениях, как и других культовых мероприятий с массовым пребыванием людей. Эти сведения необходимы как для администрации объекта, так и для руководителя тушения пожара, специалистов по профилактике пожаров и предупреждению от чрезвычайных ситуаций.

Для производителей работ по установке пожарно-технической продукции и аварийно-спасательного оборудования необходимо:

– иметь конкретное представление о требованиях к системам предупреждения пожаров и противопожарной защиты [4], тушения пожаров в культовых объектах;

– знать требования религиозных норм к конструктивным особенностям пожарно-технической продукции, устанавливаемой в культовых объектах.

Все это взаимосвязано с необходимостью совершенствования обучения должностных лиц религиозных организаций и специалистов системы МЧС России, РСЧС вопросам обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций.

При обучении необходимо затронуть:

– систему подготовки сотрудников МЧС России по вопросам профилактики и тушения пожаров и защиты от ЧС на культовых объектах;

– систему обучения священнослужителей, персонала культовых объектов и прихожан вопросам обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Важным направлением является – взаимодействие МЧС России и различных конфессий по вопросам защиты священнослужителей в местах проведения российскими спасателями международных спасательных операций за рубежом.

Пример математической модели определения времени эвакуации людей из здания с учетом распространения продуктов горения и особенностей категорий эвакуирующихся при случайных входных параметрах

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливается по времени выхода из здания последнего человека [5].

Перед началом моделирования процесса эвакуации задается схема эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной a и шириной b. Длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту здания. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и наклонные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

За габариты человека в плане принимается условный прямоугольник со сторонами размером 0,5 м (ширина человека в плечах) и 0,25 м (толщина человека). Задаются координаты каждого человека x_i – расстояние от центра данного человека до конца эвакуационного участка, на котором он находится (рис. 1). Если разность координат некоторых людей, находящихся на эвакуационном участке, составляет менее 0,25 м, принимается, что люди с этими координатами расположены рядом друг с другом – сбоку один от другого (условно: «в ряд»). При этом, исходя из габаритов человека в плане и размеров эвакуационного участка (длина и ширина), для каждого эвакуационного участка определяются: максимально возможное количество человек в одном ряду сбоку друг от друга и максимально возможное количество людей на участке.

Координаты каждого человека x_i в начальный момент времени задаются в соответствии со схемой расстановки людей в помещениях. В случае отсутствия таких данных, например для молельных залов, допускается размещать людей равномерно по всей площади помещения с учетом технологического оборудования.

Координата каждого человека в момент времени t определяется по формуле, м:

$$x_i(t) = x_i(t-\Delta t) + V_i(t) \cdot \Delta t \,, \qquad (1)$$

где $x_i(t-\Delta t)$ – координата i-го человека в предыдущий момент времени, м; $V_i(t)$ – скорость i-го человека в момент времени t, м/с; Δt – промежуток времени, с.

Локальная плотность $D_i(t)$ вычисляется по группе, состоящей из n человек, по формуле, м^2/м^2:

$$D_i(t) = (n(t)-1) \cdot f / (b \cdot \Delta x), \qquad (2)$$

где n – количество людей в группе, человек; f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, м^2; b – ширина эвакуационного участка, м; Δx – разность координат последнего и первого человека в группе, м.

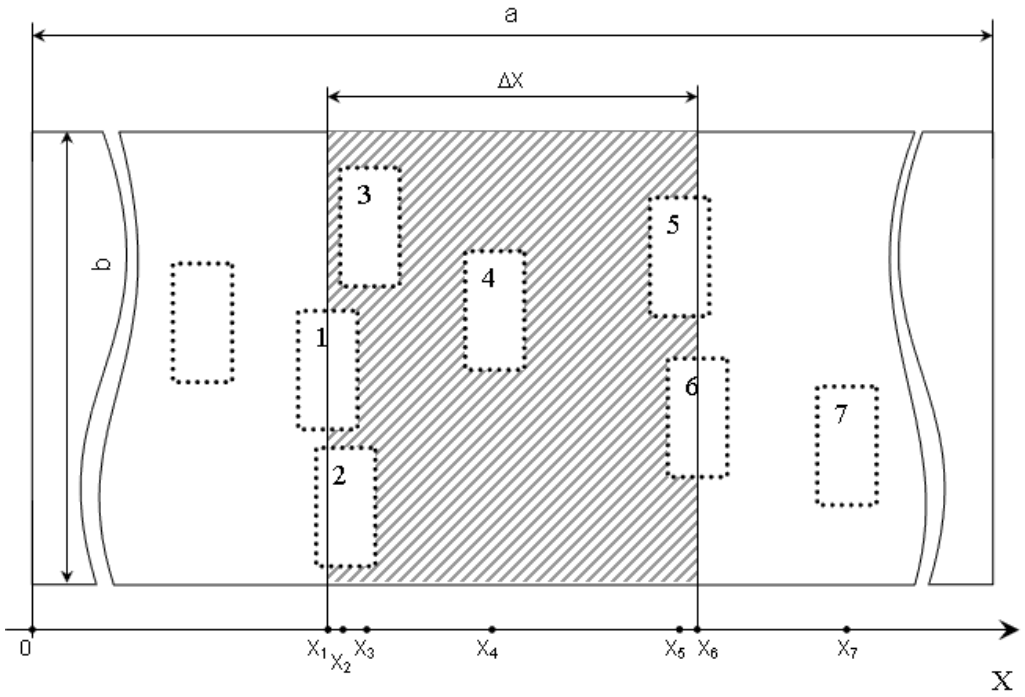

Рис.1. **Координатная схема размещения людей на путях эвакуации**

Если в момент времени t координата человека $x_i(t)$, определенная по формуле (1), станет отрицательной – это означает, что человек достиг границы текущего эвакуационного участка и должен перейти на следующий эвакуационный участок. В этом случае координата этого человека на следующем эвакуационном участке определяется, м:

$$x_i(t) = [x_i(t\text{-}dt) - V_i(t) \cdot dt] + a_j - l_j ,$$

где $x_i(t\text{-}dt)$ – координата i-го человека в предыдущий момент времени на $(j\text{-}1)$ эвакуационном участке, м; $V_i(t)$ – скорость i-го человека на $(j\text{-}1)$-м эвакуационном участке в момент времени t, м/с; a_j – длина j-го эвакуационного участка, м; l_j – координата места слияния j-го и $(j\text{-}1)$-го эвакуационных участков – расстояние от начала j-го эвакуационного участка до места слияния его с; $(j\text{-}1)$-м эвакуационным участком, м.

Количество людей, переходящих с одного эвакуационного участка на другой в единицу времени, определяется пропускной способностью выхода с участка $Q_j(t)$, чел.:

$$Q_j(t) = q_j(t) \cdot c_j \cdot dt / (f \cdot 60) ,$$

где $q_j(t)$ – интенсивность движения на выходе с j-го эвакуационного участка в момент времени t, м/мин; c_j – ширина выхода с j-го эвакуационного участка, м; dt – промежуток времени, с.

Интенсивность движения на выходе с j-го эвакуационного участка в момент времени t - $q_i(t)$ определяется в зависимости от плотности людского потока на этом участке $Dv_j(t)$.

Плотность людского потока на j-м эвакуационном участке в момент времени t - $Dv_j(t)$ определяется по формуле:

$$Dv_j(t) = (N_j \cdot f \cdot dt) / (a_j \cdot b_j),$$

где N_j – число людей на j-м эвакуационном участке, чел.; a_j – длина j-го эвакуационного участка, *м;* b_j – ширина j-го эвакуационного участка, м.

В момент времени t определяется количество людей m с отрицательными координатами $x_i(t)$, определенными по формуле (1). Если значение $m \le Q_j(t)$, то все m человек переходят на следующий эвакуационный участок и их координаты определяются в соответствии с формулой (2). Если значение $m > Q_j(t)$, то количество человек, равное значению $Q_j(t)$, переходит на следующий эвакуационный участок, и их координаты определяются в соответствии с формулой (2), а количество человек, равное значению $(m - Q_j(t))$, не переходит на следующий эвакуационный участок (остаются на данном эвакуационном участке), и их координатам присваиваются значения $x_i(t) = (k \cdot 0{,}25 + 0{,}25)$, где k – номер ряда, в котором будут находиться люди (максимально возможное количество человек в одном ряду сбоку друг от друга для каждого эвакуационного участка определяется перед началом расчетов – см. начало методики). Таким образом, возникает скопление людей перед выходом с эвакуационного участка.

На рис. 2 изображена блок-схема алгоритма определения расчетного времени эвакуации людей из здания.

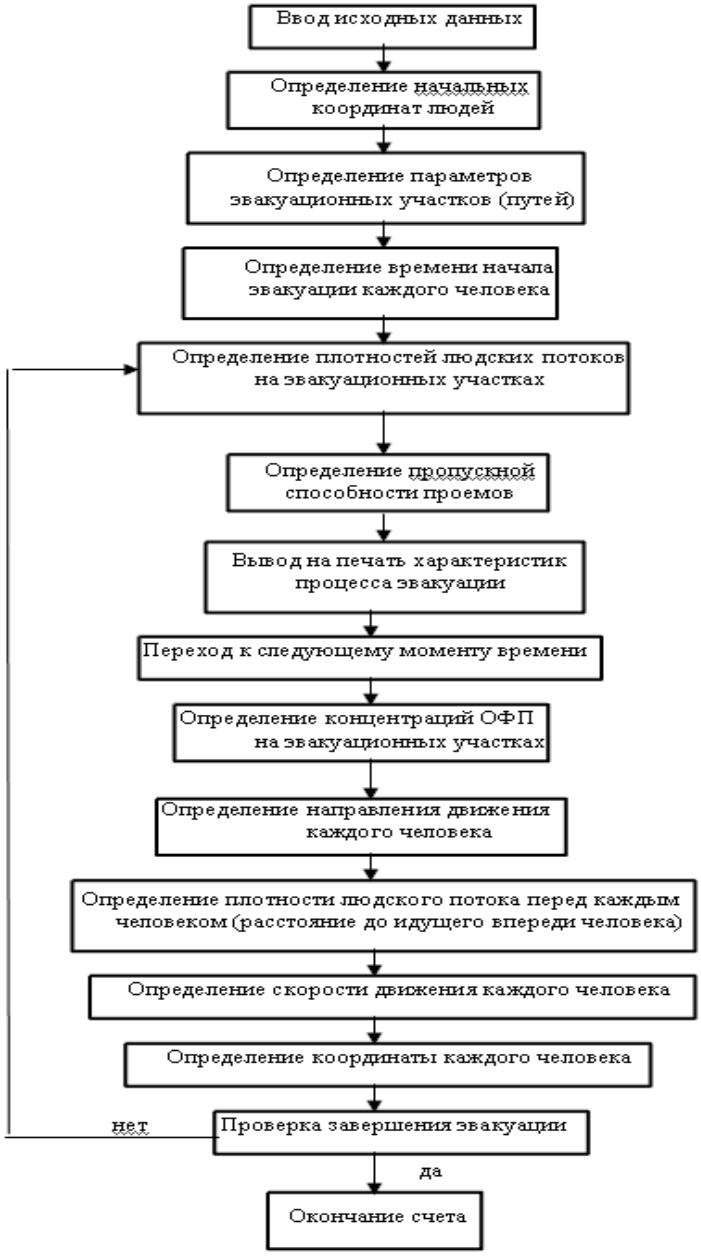

Рис. 2. **Блок-схема моделирования процесса эвакуации**

На основании заданных начальных условий (начальных координат людей, параметров эвакуационных участков) определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов с эвакуационных участков. Далее, в момент времени $t = t + dt$ определяется наличие опасных факторов пожара на путях эвакуации. В зависимости от этого выбирается направление движения каждого человека и вычисляется новая координата каждого человека. После этого снова определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов. Затем вновь дается приращение по времени dt и определяются новые координаты людей с учетом наличия опасных факторов пожара на путях эвакуации в этот момент времени. После этого процесс повторяется. Расчеты проводятся до тех пор, пока все люди не будут эвакуированы из здания.

Это позволяет оценить расчетное время полной эвакуации из культового сооружения, что в свою очередь дает возможность оценить риск воздействия на людей опасных факторов пожара. В дальнейшем предполагается уточнить изложенную расчетную модель с учетом смешанного потока движения людей различных групп мобильности [6] М1, М2, М3, что позволит повысить объективность оценки времени эвакуации и принять соответствующие решения по обеспечению безопасности людей в храмах.

Литература

1. Лунд Э.Э., Федотов П.А. Пожарная тактика. Правила тушения пожаров в вопросах и ответах. 3-е изд. М.: Изд-во НКВД РСФСР, 1929.

2. НПБ 108-96. Культовые сооружения. Противопожарные требования.

3. СП 31-103-1999. Здания, сооружения и комплексы православных храмов.

4. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в РФ.

5. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382.

6. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧС

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ЗРЕНИЯ

В.Т. Аверьянов, кандидат военных наук, доцент;
С.В. Полынько. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассматриваются вопросы имитационного моделирования процессов технического обслуживания средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД). Разработаны соответствующие программы, использующие язык GPSS World, имеющие широкие возможности для описания случайных процессов. Получены и проанализированы результаты моделирования технического обслуживания СИЗОД.

Ключевые слова: моделирование процессов технического обслуживания СИЗОД

IMITATING MODELING OF PROCESSES OF MAINTENANCE SERVICE AND REPAIR OF MEANS OF INDIVIDUAL DEFENSE OF RESPIRATORY ORGANS AND SIGHT

V.T. Averianov; S.V. Polin'ko.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

It is considered questions of imitating modeling of processes of maintenance service means of individual defense of respiratory organs. The corresponding programs, using language GPSS World, having ample opportunities for the description of casual processes are developed. Results of modeling of maintenance service means of individual defense of respiratory organs are received and analysed.

Key words: modeling of processes of maintenance service means of individual defense of respiratory organs

Надежность работы СИЗОД во время тушения пожара должна обеспечивать безусловную безопасность человека в любых экстремальных ситуациях. Это достигается соответствующими регламентными работами по техническому обслуживанию и ремонту СИЗОД.

На практике возникают случаи сбоев и отказов в нормальной работе СИЗОД, что подтверждается соответствующей статистикой (табл.1).

Таблица 1. **Количество СИЗОД и их неисправностей в подразделениях федеральной противопожарной службе по Санкт- Петербургу**

Дыхательные аппараты со сжатым воздухом (ДАСВ)	Количество, шт.	Неисправно, шт.	Кислородные изолирующие противогазы (КИП)	Количество, шт.	Неисправно, шт.
АИР-300 СВ	357	81	УРАЛ-7	349	118
АИР-98МИ	3	0	УРАЛ-10	110	20
АИР-300 СВ-01	40	0	Р-30	61	36

Для снижения показателей неисправностей СИЗОД предлагается использовать имитационное моделирование процессов технического обслуживания и ремонта, учитывающее случайный характер сбоев и отказов. По результатам моделирования даются рекомендации по совершенствованию существующих процессов обслуживания СИЗОД.

На первом этапе для классификации видов работ по техническому обслуживанию и ремонту СИЗОД используем возможности функционального моделирования, позволяющие качественно и количественно оценить затраты (стоимостные и/или временные) на реализацию отдельных этапов рассматриваемых процессов.

В зависимости от конкретных условий процессы технического обслуживания и ремонта СИЗОД могут выполняться последовательно и/или параллельно.

Пример последовательно выполняемых работ по техническому обслуживанию СИЗОД представлен на рис. 1.

Доминирование одних этапов работ над другими определяется соответствующими инструкциями, что представлено на диаграмме размещением процессов (сверху вниз по диагонали).

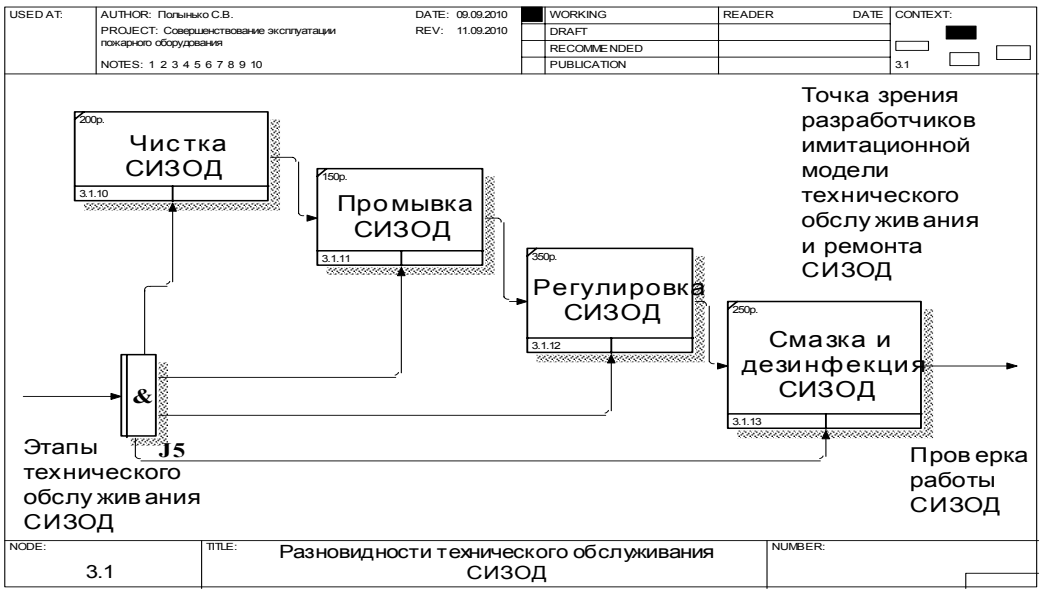

Рис. 1. **Процесс технического обслуживания СИЗОД**

Аналогично могут быть описаны и этапы ремонта СИЗОД (рис. 2).

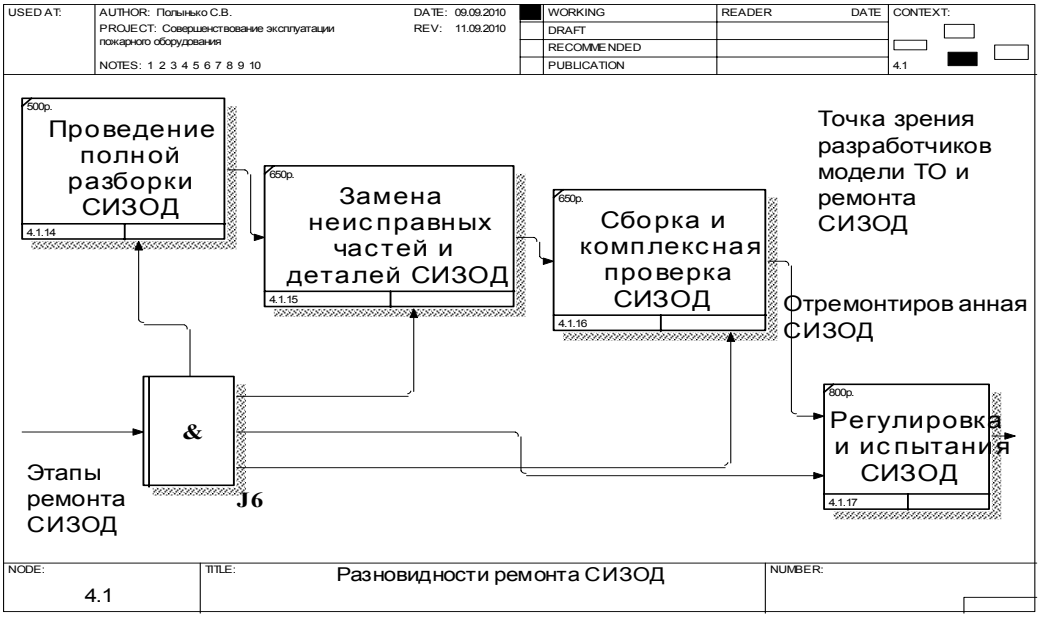

Рис. 2. **Этапы ремонта СИЗОД**

Однако конкретное описание технологического процесса технического обслуживания или ремонта СИЗОД зависит от результатов диагностики соответствующего оборудования, которые могут быть представлены в виде диаграммы (рис. 3).

Последовательность устранения неисправностей, обнаруженных в процессе диагностики, определяется соответствующими инструкциями и может быть откорректирована по опыту проведения аналогичных работ.

Рис. 3. **Результаты диагностики неисправных СИЗОД**

Для обоснования того, что результаты подобной корректировки способствуют повышению качества выполняемых работ и/или сокращению времени их выполнения, что важно при оперативном использовании СИЗОД, используем возможности имитационного моделирования.

На рис. 4 представлена модульная структура программы исследования последовательного процесса технического обслуживания и ремонта СИЗОД, включающая три сегмента, имитирующие процессы:

– поступления СИЗОД на диагностику неисправностей;

– проведение диагностики и установление конкретного характера неисправностей;

– выбор варианта технического обслуживания СИЗОД и его реализация;

– выбор варианта ремонта СИЗОД и выполнение необходимых операций.

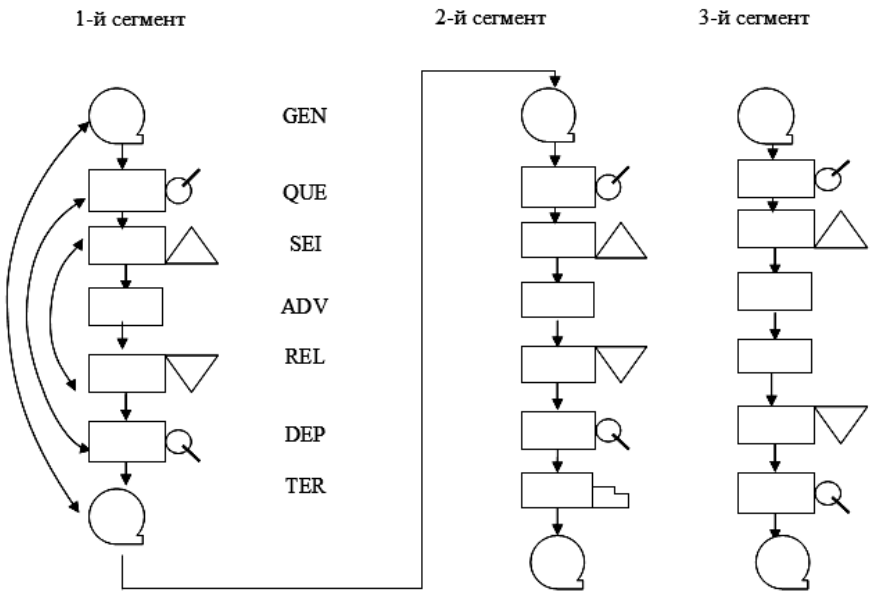

Рис. 4**. Структура имитационной модели процесса диагностики неисправностей и последовательного проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту СИЗОД**

Входными данными для имитационной модели могут быть результаты предварительной обработки имеющейся статистики по неисправностям СИЗОД или, в случае отсутствия подобных данных, результаты тестирования соответствующих процессов. Для рассматриваемых систем наиболее распространенным и универсальным является закон распределения Эрланга, используемый при имитационном моделировании систем массового обслуживания:

$$f_k(t) := \frac{\lambda \cdot (\lambda - t)^k}{k!} e^{-\lambda \cdot t}, , \qquad (1)$$

где t >0, время; λ– интенсивность поступления соответствующих случайных данных.

Если k=0 , то формула (1) – трансформируется в экспоненциальный закон распределения случайных событий (2):

$$f_0(t) := \lambda e^{-\lambda \cdot t} . \qquad (2)$$

Предпочтительным является использование библиотечных функций распределения для моделирования случайных процессов в системах [1].

Структура имитационной модели технического обслуживания и ремонта СИЗОД (рис. 4) может быть реализована в различных инструментальных средах.

На рис. 5 представлен вариант программы исследования процессов технического обслуживания и ремонта СИЗОД, использующий язык GPSS World, имеющий широкие возможности для описания случайных процессов [2].

Результат исследования в виде функции распределения затрат времени на последовательное проведение технического обслуживания и ремонта СИЗОД представлен на рис. 6.

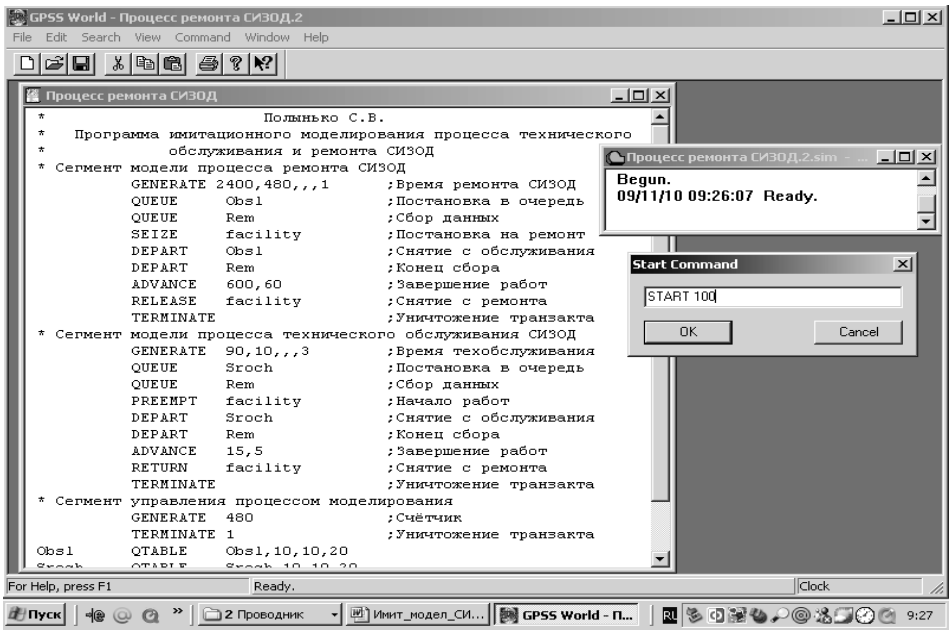

Рис. 5**. Программа имитационной модели процессов технического обслуживания и ремонта СИЗОД**

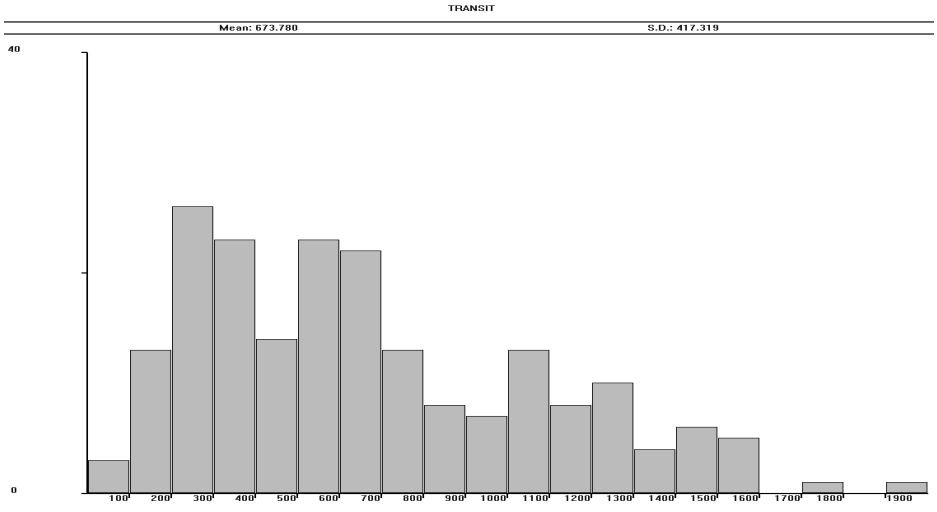

Рис. 6. **Функция распределения затрат времени на последовательное выполнение технического обслуживания и ремонта СИЗОД**

Альтернативой рассмотренной модели может служить распараллеливание процессов технического обслуживания и ремонта после предварительной диагностики видов неисправностей (рис. 7).

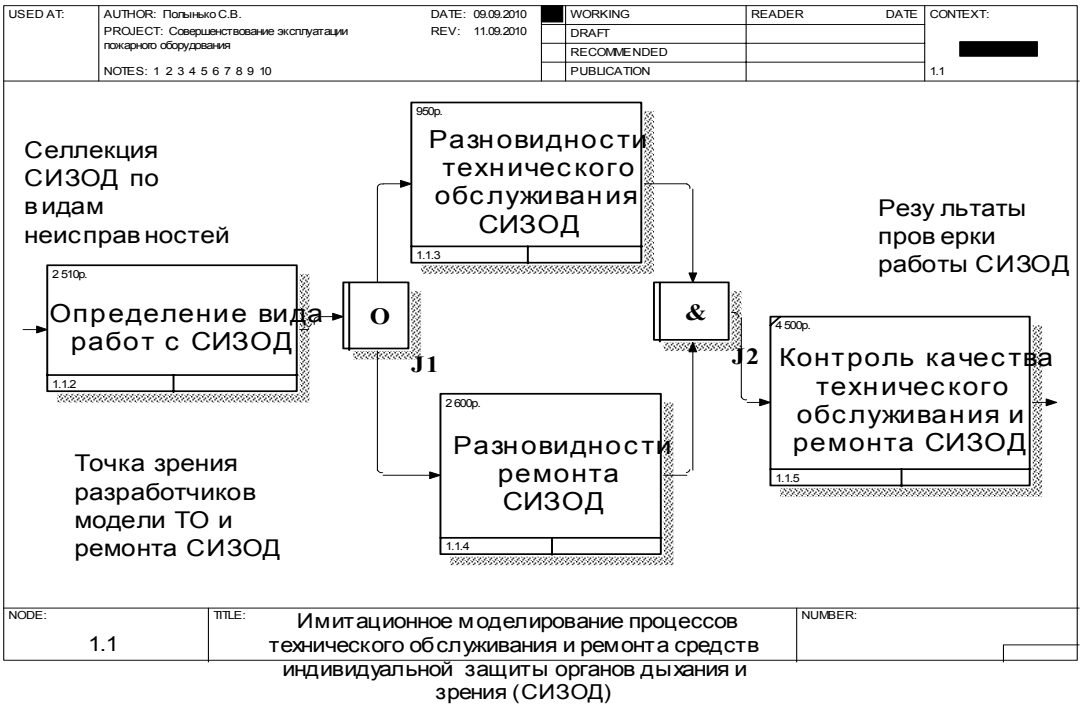

Рис. 7. **Структура процессов параллельного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту СИЗОД**

Структура имитационной модели параллельно выполняемых процедур технического обслуживания и ремонта СИЗОД, а также результат ее исследования в виде функции распределения времени на выполнение этих процедур приведены на рис. 8.

При необходимости оперативного устранения обнаруженных неисправностей СИЗОД допускается параллельное выполнение операций технического обслуживания и незначительного ремонта, связанного , например, с заменой некоторых частей и/или деталей.

Эффективность выполнения подобных работ может быть оценена по критерию затрат на их выполнение, которые могут быть представлены во временном или стоимостном измерениях (рис. 9).

Рассмотренные в статье возможности функционального и имитационного моделирования позволяют создать методику их совместного использования для исследования сложных технических систем, позволяющую [2]:

– структурировать процесс выполнения работ, связанных с построением, производством и эксплуатацией системы;

– выделить последовательные и параллельные составляющие моделируемого процесса, выполняемые синхронно или асинхронно;

– описать доминирование одних процессов над другими;

– выбрать критерии оценки описанных процессов по затратам ресурсов или времени на их реализацию;

– описать вероятностные компоненты моделируемых процессов и систем;

– получить количественные оценки реакции моделируемой системы на случайные внешние воздействия.

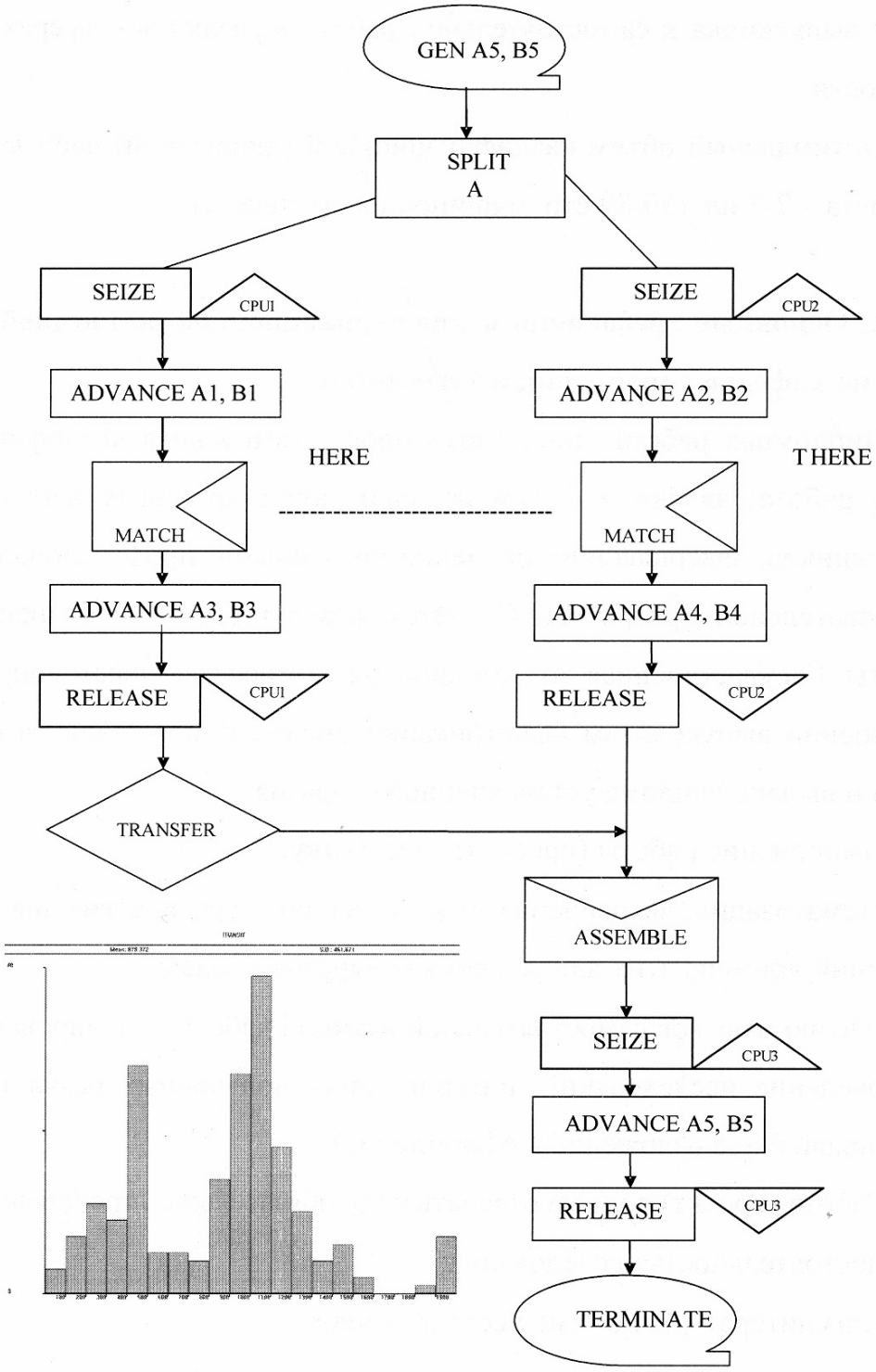

Рис.8. **Структура имитационной модели параллельно выполняемых процедур технического обслуживания и ремонта СИЗОД и результат ее исследования в виде функции распределения времени на выполнение этих процедур**

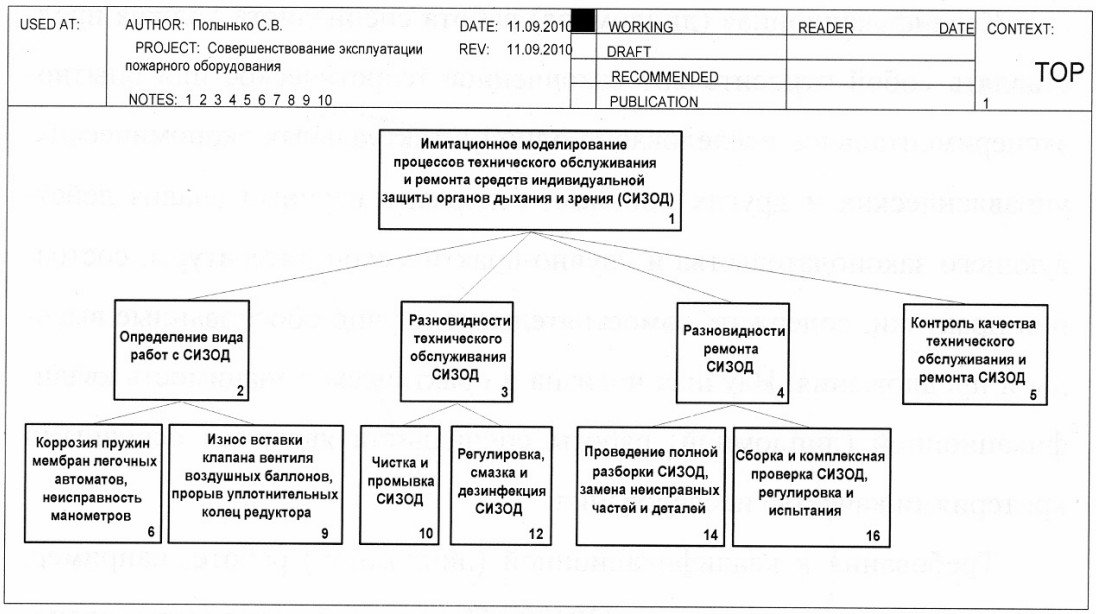

Рис. 9. **Иерархическая диаграмма, иллюстрирующая затраты на реализацию процессов технического обслуживания и ремонта СИЗОД**

Литература

1. Башаричев А.В., Жуков Ю.И. Модель процесса информационного обеспечения пожарной безопасности // Сервис безопасности в России: материалы науч.-практ. конф. СПб., 2009.

2. Аверьянов В.Т., Полынько С.В. Методические рекомендации по использованию имитационного моделирования технологических процессов на языке GPSS World в подразделениях технического обслуживания СИЗОД: учеб. пособ. / под ред. В.С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2010. 100 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ АВАРИЯХ (РАЗРУШЕНИЯХ) РЕЗЕРВУАРОВ С АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

О.Н. Савчук, кандидат технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Анализируются причины возникновения возможных аварий на автомобильном транспорте, перевозящем аварийно химически опасные вещества (АХОВ), и предлагается методика по выявлению и оценке химической обстановки при авариях (разрушениях) резервуаров с АХОВ при транспортировке автомобильным транспортом.

Ключевые слова: аварийно химически опасное вещество, участок пролива, глубина химического заражения

FEATURES OF FORECASTING OF REVEALING OF CONSEQUENCES AT FAILURES (DESTRUCTIONS) OF TANKS WITH UNDER ABNORMAL CONDITION CHEMICALLY DANGEROUS SUBSTANCES (AXOB) AT TRANSPORTATION BY MOTOR TRANSPORT

O.N. Savchuk. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

In article the reasons of occurrence of possible failures on the motor transport transporting AXOB are analyzed, and the technique on revealing and an estimation of chemical conditions is offered at failures (destructions) of tanks with AXOB at transportation by motor transport.

Key words: under abnormal condition chemically dangerous substance, a passage site, depth of chemical infection

Анализ чрезвычайных ситуаций (ЧС), происходящих в России, показал, что количество их из года в год не уменьшается. До 80 % из общего числа приходится на ЧС техногенного характера, из них до 6 % составляет доля аварий на химически опасных объектах (ХОО). Хотя количество ХОО в городах за последнее время уменьшилось за счет вывода части из них в загородную зону, однако остается еще достаточное их количество в населенных пунктах в селитебных зонах, связанных в основном с обеспечением жизнедеятельности населения. Большинству из них для обеспечения производства требуется периодическая доставка АХОВ. Несмотря на количественное уменьшение ЧС на ХОО остается довольно высокая вероятность риска аварий на транспорте, перевозящем АХОВ, а также в связи с появлением новых угроз, связанных с возможным осуществлением террористических актов на такого рода объектах в крупных населенных пунктах.

Ежегодно транспортируется до 700 тысяч тонн АХОВ по территории России. Аварийные ситуации при транспортировке АХОВ сопряжены с более высокой степенью опасности, так как масштабы перевозки этих веществ достаточно большие.

На близкие расстояния АХОВ перевозят автотранспортом в баллонах, контейнерах (бочках) или автоцистернах. Наиболее часто АХОВ перевозят в баллонах емкостью от 0,016 до 0,05 м^3. Емкость контейнеров (бочек) варьируется в пределах от 0,1 до 0,8 м^3. Автоцистерны используются в основном для перевозки аммиака, хлора, амила и гептила. Стандартный аммиаковоз имеет грузоподъемность 3,2; 10 и 16 т. Жидкий хлор транспортируют в автоцистернах вместимостью до 20 т, амил – до 40 т, гептил –до 30 т.

Основными причинами автомобильных катастроф являются:

– неудовлетворительное состояние дорог или автотранспорта;

– несоблюдение правил дорожного движения водителем автотранспорта;

– несоблюдение правил дорожного движения водителями автотранспорта других грузопотоков;

– нарушение или сбой системы регулирования движением автотранспорта.

Так, например, в 2007 г. в поселке Светлое Воткинского района (Удмуртия) при перевозке неконцентрированной соляной кислоты объемом 3 м^3 перевернулась автоцистерна при этом вылилось 0,8 м^3 соляной кислоты. В 2009 г. при перевозке 20 т моноэтаноламина в Тверской области в результате дорожно-транспортного происшествия на 137 км трассы Москва–Санкт-Петербург вылилось около 700 кг этого вещества.

Маршруты транспортировки АХОВ автомобильным транспортом в большинстве случаев вынуждено проходят по территории населенных пунктов. Развитие чрезвычайной ситуации при террористических актах на подвижных объектах будет иметь ряд отличий от аварий на стационарных объектах с АХОВ, в частности по способам инициирования события

или по возможности одновременного развития событий на разных объектах. Ущерб от террористических актов на таких объектах и их последствия могут быть значительно большими, чем при промышленных авариях.

Прогнозирование зон химического заражения, динамики развития такого рода ЧС и оценка ущерба будут способствовать повышению безопасности и уменьшению риска от техногенных аварий и террористических актов, что является важной задачей в настоящее время.

Существующие программные комплексы по прогнозированию аварий на объектах с АХОВ рассматривают сценарии либо полного разрушения и пролива, либо частичного стационарно расположенных объектов и не учитывают характер разгерметизации подвижных объектов с АХОВ. До сих пор не разработаны подробные математические модели многостадийных процессов, адекватно описывающие все основные физико-химические явления рассматриваемых событий в их взаимосвязи и учитывающие свойства АХОВ, параметры подвижных объектов, способы и характер их повреждений или разрушений, учета орографических неоднородностей местности, характера и плотности застройки селитебной части и метеорологических условий.

В основу методики прогнозирования последствий аварий подвижных объектов с АХОВ целесообразно положить существующую модель распространения зараженного облака Гаусса [1–9]. Особенностью прогнозирования последствий аварий такого рода объектов будет являться характер разлива жидкой фазы АХОВ при разгерметизации емкостей при движении в зависимости от площади пробоины, количества пробитых емкостей и наличия в них АХОВ, скорости перемещения, характера подстилающей местности.

При разгерметизации автоцистерн, перевозящих АХОВ, следует принять наиболее возможные варианты:

– образование пробоины (трещины) в днище цистерны;

– образование пробоины в боковой части цистерны;

– разрушение полностью цистерны с разбросом содержимого АХОВ.

При выявлении химической обстановки при авариях такого рода объектов следует учитывать распространение зараженного облака как с участка пролива от момента разгерметизации цистерны до остановки транспорта, так и с участка последующего пролива при остановке.

В условиях первого и второго вариантов из пробоины (трещины) в днище (боковой части) будет происходить вылив перевозимого АХОВ. При этом рассматривается ситуация, когда в результате взрыва, повлекшего образование пробоины, не происходит опрокидывание автоцистерны в кювет. Разлив АХОВ из пробоины в этом случае будет происходить до остановки поврежденного автотранспорта. Длина участка пролива до остановки поврежденного транспорта будет определяться по формуле [10]

$$L_{прол}=V_{тр}t_{рв} + L_{т.п.}\,, \qquad (1)$$

где $V_{тр}$ – скорость движения транспорта в момент разгерметизации, км/ч; $t_{рв}$ – время реакции водителя (машиниста), которое составляет 0,3–1,7 сек [10]; $L_{т.п.}$ – тормозной путь, определяемый как

$$L_{т.п.}= V_{тр}*t_{срт} + V^2_{тр}/2a_{max},$$

где $t_{срт}$ – время срабатывания тормозной системы 0,3 – 0,5 сек; a_{max} – максимальное ускорение замедления транспорта, м/с^2; $a_{max}=gK_{с.ш.}$; g – 9,81 м/с^2, $K_{с.ш.}$ – коэффициент сцепления шин (колес) транспорта с дорожным покрытием (рельсами). Для автотранспорта в условиях сухой погоды $K_{с.ш.} \approx 0{,}5$, дождя $K_{с.ш.} \approx 0{,}25$.

Ширина пролива АХОВ будет определяться количеством АХОВ пролитого на этом участке пути до остановки поврежденного транспорта. Принимается допущение о равномерном проливе АХОВ на всем пути участка торможения, хотя количество пролитого АХОВ в конце пути торможения будет больше, чем в начале его за счет падения скорости движения транспорта и увеличения времени пролива над данным участком торможения. Тогда ширина пролива определяется как

$$Ш_{прол}=\frac{m_T}{\rho_{ж}\cdot h_{прол}\cdot L_{прол}},$$

где m_T – количество жидкости АХОВ при проливе на участке торможения, кг; $\rho_{ж}$ - плотность жидкости АХОВ, кг/м^3; $h_{прол}$ – высота пролившейся жидкости АХОВ на подстилающую поверхность, принимаемая 0,05 м согласно [1].

Однако, как показывают расчеты, принятие $h_{прол}$ =0,05 м неправомерно на участках торможения транспорта при проливе на дорогу вследствие малых количеств пролива АХОВ при частичной разгерметизации (трещин, пробоин) и возможности тонкого растекания на твердом покрытии полотна дороги, поэтому следует определять $h_{прол}$ как

$$h_{прол}=\frac{m_T}{\rho_{ж}\cdot Ш_{прол}\cdot L_{прол}}, \qquad (2)$$

где $Ш_{прол}$ с учетом допущения идеального растекания жидкости на асфальте принимается равной ширине полотна дороги, а расчет времени испарения (поражающего действия) АХОВ осуществлять по формуле согласно [1]

$$T=\frac{h_{прол}\cdot\rho_{ж}}{K_2\cdot K_4\cdot K_7}, \qquad (3)$$

где, например, для хлора K_2=0,052, K_4=K_7=1, для аммиака K_2=0,025, K_4=K_7=1 при скорости ветра u=1м/с и температуре воздуха +20 ^{0}С.

В общем случае при разгерметизации согласно [11] количество жидкости АХОВ m_T за время пролива до остановки поврежденного транспорта будет определяться по формуле

$$m_T=\int_0^{t_{ист.т}} G(t)dt = G_0\cdot t_{ист.т}-\frac{\rho_{ж}\cdot g\cdot\mu^2\cdot S^2{}_{отв}}{2S_p}\cdot t^2{}_{ист.т}, \qquad (4)$$

где G_0 – массовый расход в начальный момент времени (кг/с), определяемый по формуле [11] для малых величин площади разгерметизации,

$$G_0=\mu\cdot\rho_{ж}\cdot S_{отв}\sqrt{2g(h_0-h_{отв})};$$

$t_{ист.т}=t_{рв}+L_{т.п}/V_{торм}$– время истечения АХОВ от момента разгерметизации резервуара до остановки поврежденного транспорта, с; $V_{торм}$ – усредненная скорость торможения, определяемая как $V_{тр}/2$ ($V_{тр}$ – начальная скорость торможения автомобиля), м/с; μ –

коэффициент истечения, принимаемый равный 0,6 – 0,8 [1]; $S_{отв}$ – площадь отверстия, м^2; S_p – площадь сечения резервуара; h_0 – начальная высота столба жидкости в резервуаре, м; $h_{отв}$ – высота расположения отверстия, м.

При остановке транспорта происходит пролив остального количества АХОВ содержащегося в резервуаре: либо до полного его истечения, либо до времени герметизации отверстия.

На этой стадии аварии (разрушения) первичное облако будет формироваться за счет испарения АХОВ и выброса его из отверстия разгерметизации за весь период последующего истечения. Вторичное облако будет формироваться за счет пролива АХОВ на подстилающую поверхность с последующим испарением.

Особенностью прогнозирования последствий при аварии (разрушении) такого рода объектов является раздельное определение зон распространения зараженного облака от участка пролива на тормозном пути и при аварийной остановке и нанесение их на карту.

В связи со спецификой пролива на участке от момента разгерметизации до остановки, представляющим с учетом допущения участок заражения в виде прямоугольника с довольно большой длиной $L_{прол}$, следует при определении глубины заражения $Г^{п}_{расч}$ вводить поправочный коэффициент

$$K_m = L_{прол}/D_p,$$

где $$D_p = 2\sqrt{\frac{m_T}{\pi \cdot 0{,}05 \cdot \rho_ж}}.$$

Это позволяет воспользоваться известной нормативной методикой [1] по определению $Г_{расч}$, рассматривая истечение на участке пролива как его адекватно стационарное истечение в районе разгерметизации с разливом диаметром D_p, т. е. представляя в этом случае распространение зараженного воздуха от элементарных участков стационарного пролива по всей длине $L_{прол}$.

Тогда

$$Г^{п}_{расч} = Г_{расч}(m_T)/K_m, \qquad (5)$$

где $Г_{расч}(m_T)$ – определяется на основе нормативной методики [1].

Количество пролитого АХОВ m_2 после остановки поврежденного транспорта определяется по формуле

$$m_2 = \mu \cdot \rho_ж \cdot S_{отв} \cdot \sqrt{2g(h'_0 - h_{отв})} \cdot t_{пр} - \frac{\rho_ж \cdot g \cdot \mu^2 \cdot S^2_{отв}}{2S_p} \cdot t^2_{пр}, \qquad (6)$$

где $h'_{ост}$ – начальная высота столба жидкости в резервуаре с момента остановки транспорта, определяемая по формуле

$$h'_{ост} = h_0 - \frac{\mu \cdot S_{отв}}{S_p}\sqrt{2g(h_0 - h_{отв})} \cdot t_{ист.т} + \frac{g \cdot \mu^2 \cdot S^2_{отв}}{2S^2_p} \cdot t^2_{ист.т}. \qquad (7)$$

В общем случае величина S_p согласно [13] может быть вычислена как

$$S_p = \int_0^{t_{ист.т}} 2l\sqrt{h'_0(t) \cdot [D - h'_0(t)]}dt, \qquad (8)$$

при кратковременном истечении можно определять как

$$S_p = 2l\sqrt{h_0(D - h_0)},$$

при длительном истечении ориентировочно можно определять как

$$S_p = l \cdot [\sqrt{h_0 (D - h_0)} + \sqrt{h'_0 (D - h'_0)}],$$

где h'_o – значение высоты столба жидкости в емкости за определенное время истечения, м; l – длина цистерны, м; D – диаметр цистерны, м.

Расчет по формуле (6) правомерен в том случае, когда время полного истечения из резервуара $t_{п.ист} < t_{пр}$, где $t_{пр} = t_{лок} - t_{ист.т}$ — время пролива, определяемое от момента остановки поврежденного транспорта до локализации распространения зараженного воздуха или как время испарения (поражающего действия), определяемое по таблице [1] при невозможности прекращения истечения (герметизации отверстия) и локализации распространения зараженного воздуха, ч.

Время полного истечения через малое отверстие $t_{п.ист}$ определяется по формуле [11], с:

$$t_{п.ист} = \frac{-в \pm \sqrt{в^2 - 4ac}}{2a}, \qquad (9)$$

где $a = \frac{g \cdot \mu^2 \cdot S_{отв}^{\ 2}}{2 \cdot S_p^{\ 2}}$, м/с^2; $в = -\frac{\mu \cdot S_{отв} \cdot \sqrt{2 \cdot g (h_0 - h_{отв})}}{S_p}$, м/с ; $c = h_0 - h_{отв}$, м.

Количество пролитого АХОВ в районе аварийной остановки при полном истечении (разрушении) емкости определяется как

$$m_2 = Q_0 - m_T .$$

По m_2, входя в таблицы [10], определяется $Г^{ост}_{расч.}$

Расчётная глубина заражения в районе остановки $Г^{ост}_{расч.}$ определяется по m_2, входя в таблицы [10], согласно формуле:

$$Г^{ост}_{расч.} = \min \begin{cases} Г_{общ} = Г' + 0{,}5 \cdot Г'' \\ Г_{пер} = V_п \cdot t_{пр} \end{cases}, \qquad (10)$$

где: $г'$ – наибольшая, а $Г''$ – наименьшая величина из $Г_1$ и $Г_2$, км; $Г_{пер}$ – глубина переноса заражённого воздуха, км; $V_{пер}$ – скорость переноса, км/ч, определяемая по нормативной методике [1].

Расчеты показывают, что при направлении ветра вдоль дороги следует учитывать суммарную концентрацию зараженного воздуха от испарения на участке разлива от момента разгерметизации до аварийной остановки и в районе аварийной остановки при разгерметизации диаметром более 20 см. В этом случае $Г_{расч}$ определяется с учетом суммарного пролива АХОВ на всех стадиях. При разгерметизации менее 20 см влиянием испарения на участке разлива от момента разгерметизации до аварийной остановки на формирование $Г_{расч}$ можно пренебречь. При направлении ветра перпендикулярно или под углом к оси дороги следует отдельно определять $Г_{расч}$ как от участка пролива до аварийной остановки в виде прямоугольного источника заражения и объемного источника заражения в районе аварийной остановки и наносить их на карту (схему).

Рассмотрим порядок выявления обстановки при авариях (разрушениях) резервуаров с АХОВ, перевозимых автотранспортом, на примере: в результате террористического акта произошла разгерметизация автоцистерны с хлором Q_0=20 т (диаметр D=2,2 м, длина l= 4 м, объем $V_ц$=16 м^3) в днище ($h_{отв}$=0), площадь отверстия $S_{отв}$=0,04 м^2, начальная высота столба жидкости АХОВ в автоцистерне h_0= 1,5 м, скорость движения транспорта – 60 км/ч (16,66 м/с). Погода сухая ($K_{с.ш}$=0,5), инверсия, температура воздуха + 20 ^{0}С, скорость ветра u=1 м/с, направление ветра перпендикулярно дороге ($Ш_{прол}$=6 м), удаление жилых домов от дороги – 25 м, время локализации $t_{лок}$=15 мин., $t_{рв}$= $t_{срт}$=0,5 с.

Определяем длину участка пролива согласно формуле (1),

$$L_{прол}= V_{тр}t_{рв} + V_{тр}t_{срт} + V^2_{тр}/2gK_{с.ш.}=16{,}66\cdot 0{,}5+16{,}66\cdot 0{,}5+16{,}66^2/2\cdot 9{,}81\cdot 0{,}5 =45 \text{ м}.$$

Определяем количество пролитого АХОВ до остановки транспорта после аварии (разрушения) согласно формуле (4)

$$m_T=0{,}8\cdot 1553\cdot 0{,}04\sqrt{2\cdot 9{,}81(1{,}5-1)}\cdot 4{,}9-\frac{1553\cdot 9{,}81\cdot 0{,}64\cdot 0{,}0016}{2\cdot 8{,}2}\cdot 4{,}9^2=740кг$$

где $t_{ист.т}= t_{рв} + L_{т.п}/V_{торм}$ = 0,5+45/8,33=4,9 с,

согласно формуле (8) $S_р=2\cdot 4\sqrt{1{,}5(2{,}2-1{,}5)}=8{,}197$ м^2

Тогда согласно формуле (2) и (3)

$$h_{прол}=\frac{m_T}{\rho_{ж}\cdot Ш_{прол}\cdot L_{прол}}=\frac{740}{1553\cdot 6\cdot 45}=0{,}0018м;$$

$$T=\frac{h_{прол}\cdot\rho_{ж}}{K_2\cdot K_4\cdot K_7}=\frac{0{,}0018\cdot 1{,}553}{0{,}052\cdot 1\cdot 1}=0{,}053ч$$

Определяем время полного истечения по формуле (9)

$$t_{п.ист}=\frac{-в\pm\sqrt{в^2-4ac}}{2a}=\frac{0{,}02117+\sqrt{0{,}02117^2-4\cdot 0{,}00007469\cdot 1{,}5}}{2\cdot 0{,}00007469}=141{,}7 \text{ с};$$

$$в=-\frac{\mu\cdot S_{отв}\cdot\sqrt{2\cdot g(h_0-h_{отв})}}{S_р}=-\frac{0{,}8\cdot 0{,}04\cdot\sqrt{2\cdot 9{,}81(1{,}5-0)}}{8{,}2}=-0{,}02117;$$

$$a=\frac{g\cdot\mu^2\cdot S_{отв}{}^2}{2\cdot S_р{}^2}=\frac{9{,}81\cdot 0.64\cdot 0.0016}{2\cdot(8{,}2)^2}=0{,}00007469;\quad c=1{,}5-0=1{,}5$$

Так как $t_{п.ист}$ 〈 $t_{пр}$ ($t_{пр}$ =900-4,9), то количество пролитого АХОВ поврежденного транспорта с момента его аварийной остановки определяется как

$$m_2= Q_0 - m_T =20000 – 740=19260 \text{ кг}.$$

Определяем глубину возможного химического заражения на участке торможения $Г_{расч}$(0,74 т)=0,265 км ($Q_{э1}$=0,13 т; $Г_1$=1,41 км; $Q_{э2}$=0,022 т; $Г_2$=0,524 км; $Г_{общ}$=1,41+0,5·0,524=1,67 км; $Г_{пер}$=5·0,053=0,265 км.

Тогда согласно формуле (5)

$$Г^n_{расч}= 0{,}265/2{,}45=0{,}108 \text{ км},$$

где $K_m = \dfrac{45}{2 \cdot \sqrt{\dfrac{0,74}{3,14 \cdot 0,0018 \cdot 1,553}}} = 2,45$.

Расчётная глубина химического заражения в районе остановки определяется согласно формуле 13 [10] $Г^{ост}_{\text{расч.}}$(19,3 т)=1,25 км ($Q_{Э1}$=3,47 т, $Г_1$=8,78 км; $Q_{Э2}$=14,57 т, $Г_2$=24 км, $Г_{общ}$=24+0,5·8,78=28,39 км, $Г_{пер}$=5·1,5=7,5 км). С учетом локализации аварии $Г^{ост}_{расч.}$(18,7 т)=1,25 км, т. к. $Г_{пер}$=5·0,25=1,25 км.

Как видно из примера, невозможна постановка отсекающих водяных завес на участке пролива до аварийной остановки, так как практически к моменту прибытия расчетов ГПС МЧС России произойдет испарение пролитого АХОВ (T=0,053 ч). В целях предотвращения поражения населения в домах на участке пролива до аварийной остановки ($Г^{п}_{расч}$=0,108 км) требуется постановка отсекающих водяных завес. В целях своевременности их постановки целесообразно включать в состав эскорта автоцистерны, перевозящей АХОВ, пожарный расчет на автоцистерне, который также может быть использован и для постановки отсекающей водяной завесы в районе аварийной остановки.

Рассмотрим порядок выявления обстановки при авариях (разрушениях) движущегося объекта с АХОВ, когда в результате террористического акта произошла разгерметизация автоцистерны с хлором Q_0=20 т (диаметр – 2,2 м, длина l=4 м, объем – $V_ц$=16 м^3), автоцистерна пробита сбоку шестнадцатью пулями калибра 13,4 мм ($h_{отв}$=1м), площадь отверстия $S_{отв}$=0,0023 м^2, начальная высота столба жидкости АХОВ в автоцистерне h_0= 1,5 м, скорость движения транспорта – 60 км/ч (16,66 м/с). Погода сухая, инверсия, температура воздуха + 20 ^{0}С, скорость ветра u=1 м/с, направление ветра перпендикулярно дороге, удаление жилых домов от дороги – 25 м, время локализации $t_{лок}$=15 мин.

Определяем длину участка пролива согласно формуле (1)

$$L_{прол} = V_{тр}t_{рв} + V_{тр}t_{срт} + V^2_{тр}/2gK_{с.ш.} = 45 \text{ м.}$$

Для определения высоты пролива первоначально определяем количество пролитого АХОВ до остановки транспорта после аварии (разрушения) согласно формуле (4).

$$m_T = \mu \cdot \rho_{ж} \cdot S_{отв}\sqrt{2g(h_0 - h_{отв})} \cdot t_{ист.т} - \frac{\rho_{ж} \cdot g \cdot \mu^2 \cdot S^2_{отв}}{2S_p} \cdot t^2_{ист.т} = 0,8 \cdot 1553 \cdot 0,0023$$

$$\sqrt{2 \cdot 9,81(1,5-1)} \cdot 4,9 - \frac{1553 \cdot 9.81 \cdot 0.64 \cdot 0,0023^2}{2 \cdot 8,2} \cdot 4,9^2 = 43,78кг ,$$

где $t_{ист.т}$= 0,5+45/8,33=4,9 с; $S_{ем}$=8,2 м^2,

согласно формулам (2) и (3)

$$h_{прол} = \frac{m_T}{\rho_{ж} \cdot Ш_{прол} \cdot L_{прол}} = \frac{43,78}{1553 \cdot 6 \cdot 45} = 0,0001м$$

$$T = \frac{h_{прол} \cdot \rho_{ж}}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} = \frac{0.0001 \cdot 1,553}{0.052 \cdot 1 \cdot 1} = 0.003ч$$

Определяем время полного истечения по формуле (9)

$$t_{п.ист}=\frac{-в\pm\sqrt{в^2-4ac}}{2a}=\frac{0{,}0007028+\sqrt{0{,}0007028^2-4\cdot 0{,}0000002144\cdot 0{,}5}}{2\cdot 0{,}0000002469}=1423\text{ с}\approx 24\text{ мин};$$

$$в=-\frac{\mu\cdot S_{отв}\cdot\sqrt{2\cdot g(h_0-h_{отв})}}{S_р}=-\frac{0{,}8\cdot 0{,}0023\cdot\sqrt{2\cdot 9{,}81(1{,}5-1)}}{8{,}2}=0{,}0007028;$$

$$a=\frac{g\cdot\mu^2\cdot S_{отв}{}^2}{2\cdot S_р{}^2}=\frac{9{,}81\cdot 0.64\cdot 0.0023^2}{2\cdot(8{,}2)^2}=0{,}0000002469\qquad c=1,\ 5\text{-}1=0{,}5.$$

Так как $t_{п.ист} > t_{пр}$ ($t_{пр}$ =900-4,9), то количество пролитого АХОВ из поврежденного транспорта с момента его аварийной остановки определяется как

$$m_2=\mu\cdot\rho_ж\cdot S_{отв}\sqrt{2g(h'_0-h_{отв})}\cdot t_{пр}-\frac{\rho_ж\cdot g\cdot\mu^2\cdot S^2{}_{отв}}{2S_р}\cdot t^2{}_{пр}=$$

$$0{,}8\cdot 1553\cdot 0{,}0023\cdot\sqrt{2\cdot 9{,}81\cdot(1{,}497-1)}\cdot(900-4{,}9)-\frac{1553\cdot 9.81\cdot 0{,}64\cdot 0.0023^2}{2\cdot 9{,}47}\cdot(900-4{,}9)^2=5805\text{ кг},$$

где согласно формуле (7)

$$h'_{ост}=h_0-\frac{\mu\cdot S_{отв}}{S_р}\sqrt{2g(h_0-h_{отв})}\cdot t_{ист.т}+\frac{g\cdot\mu^2\cdot S^2{}_{отв}}{2S^2{}_р}\cdot t^2{}_{ист.т}=$$

$$=1{,}5-\frac{0{,}8\cdot 0{,}0023\cdot\sqrt{2\cdot 9.81\cdot(1{,}5-1)}}{8{,}2}\cdot 4{,}9+\frac{9{,}81\cdot 0{,}64\cdot 0{,}0023^2}{2\cdot(8{,}2)^2}\cdot 4.9^2=1{,}497\text{ м},$$

согласно формуле (8)

$$S_р=4[\sqrt{1{,}5(2{,}2-1)}+\sqrt{1{,}497(2{,}2-1{,}497)}]=9{,}47\text{ м}^2.$$

Определяем значение глубины химического заражения на участке торможения согласно формуле (10) $Г_{расч}$ (0,044 т)=0,015 км; ($Q_{Э1}$=0,0079 т; $Г_1$=0,3 км; $Q_{Э2}$=0,0242 т; $Г_2$=0,55 км; $Г_{общ}$=0,55+0,5·0,3=0,7 км; $Г_{пер}$=5·0,003=0,015 км (согласно формуле (2) время полного испарения T=0,003 ч при $h_{прол}$=0,0001 м (при $Ш_{прол}$=6 м).

Тогда согласно формуле (5)

$$Г^{п}{}_{расч}=0{,}015/2{,}38=\approx 6\text{ м},$$

где $K_т=\dfrac{45}{2\cdot\sqrt{\dfrac{0{,}0437}{3{,}14\cdot 0{,}0001\cdot 1.553}}}=2{,}38$.

Расчётная глубина химического заражения в районе остановки

$Г^{ост}{}_{расч.}$(5,8 т)=1,25 км; ($Q_{Э1}$= 1,62 т; $Г_1$=5,64 км; $Q_{Э2}$=4,38 т; $Г_2$=11,48 км; $Г_{общ}$=11,48+0,5·5,64=14,3 км; $Г_{пер}$=5·0,25=1,25 км; где $t_{пр}$=$t_{лок}$=0,25 ч.

Как видно из примера, не представляет опасности для населения зона заражения от пролива в момент разгерметизации до аварийной остановки ($Г^{п}{}_{расч}=\approx 6$ м). Опасность для населения представляет участок пролива в районе аварийной остановки. Целесообразна

оперативная локализация течи и постановка отсекающих водяных завес в районе аварийной остановки.

Таким образом, определяющей основную опасность для населения будет представлять зона заражения, образованная от пролива АХОВ в районе аварийной остановки. Время полного истечения из цистерны будет определяться в основном величиной отверстия разгерметизации. Для существующих объемов перевоза АХОВ в цистернах прибытие сил ГПС МЧС России для локализации последствий (устранение течи) в черте города еще возможно при величине отверстия менее 10 см, в противном случае их прибытие будет после полного истечения. Вместе с тем в населенной зоне остается опасность заражения людей в домах, расположенных вдоль дороги от участка пролива АХОВ с момента разгерметизации до аварийной остановки при величине разгерметизации более или равной 20 см. При всей оперативности прибытия пожарных расчетов и возможности постановки отсекающих водяных завес ($t_{пр}$=10 мин) вдоль всего участка пролива все равно остается опасность заражения людей в домах, расположенных вдоль дороги с момента разгерметизации автоцистерны с АХОВ до аварийной остановки. Так как время полного испарения на участке до аварийной остановки в конечном счете будет определяться в основном метеоусловиями, количеством пролитого АХОВ и его химическими свойствами, а также зависит от скорости движения транспорта, то постановка отсекающих водяных завес на этом участке целесообразна при величине разгерметизации более 20 см при скорости транспорта 60 км/ч.

Таким образом, использование предлагаемой методики для выявления последствий аварий (разрушений) резервуаров с АХОВ, перевозимых автомобильным транспортом, позволит определить зоны рисков от аварий и террористических актов такого рода объектов и наметить целесообразные маршруты перевозок в пределах населенных пунктов.

Литература

1. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: руковод. док. РД 52.04.253-90. Л.: Гидрометеоиздат, 1991. 23 с.
2. Методика прогноза и оценки химической обстановки при авариях на аммиачных ХОО г. Москвы (методика «Consen») / Б.В. Замышляев и [др.] М., 2002.
3. Замышляев Б.В. Влияние начальных размеров объемных источников выброса (истечения) невесомой примеси на оценку концентрационных полей, возникающих при распространении облаков гауссового типа // Проблемы безопасности при ЧС. 2006. № 3.
4. Методика оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ (методика «Токси»). 3-е изд. М.: Пром. безопасн., 2005.
5. Генихович Е.Л. Робастные характеристики загрязнения воздуха и их применение в методике оценки масштабов заражения при аварийном выбросе в атмосферу загрязняющих веществ. СПб.: ГУ «Главная геофизич. обсерват. им. А.И. Воейкова, 2005.
6. Andurand R. et al. Swift assesment of the conseqvences of a rather long lasting release of chlorine. World conference chemical accidents. Rome, July, 1987. P. 337–340.
7. Waite P.J., Sylvester – Evans R. The uses of hazard and risk analysis in the chemical industry. World conference chemikal accidents. Rome, July, 1987. P. 130–135.
8. Marshall V.S. Major chemical hazard. Ellis Horwood limited. Chichester, 1987. P. 587.
9. Быков П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере. М.: Academa, 2003.
10. Ландарь А. Расчет длины тормозного пути автомобиля. [Электронный ресурс]. URL: http // www.autocentre.ua.
11. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий. М.: ВНИИПО, 2006.

12. Савчук О.Н. Методика выявления последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени: учеб. пособ. Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, СПб.: 2005.

13. Альтшуль А. Д., Животовский Л. С., Иванов Л. П. Гидравлика и аэродинамика. М., 1987.

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ

ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CASE-ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. Башаричев;
Ю.И. Жуков, доктор технических наук, профессор.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрены процессы информационного обеспечения пожарной безопасности в зданиях повышенной этажности с использованием методов структурного анализа и CASE-технологий.

Ключевые слова: здание повышенной этажности (ЗПЭ), штаб аварийно-спасательных работ

MANAGERIAL DECISION-MAKING IN THE ORGANIZATION OF FIGHTING FIRES IN HIGH-RISE BUILDINGS USING CASE-TECHNOLOGY

A.V. Basharichev; J.I. Gukov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The processes of information provision of fire safety in high-rise buildings using methods of structural analysis and the CASE-technology.

Key words: high-rise buildings (HRB), the headquarters of rescue

В соответствии с международными стандартами новые технические решения, связанные с использованием информационных технологий для совершенствования процессов управления противопожарной защитой зданий повышенной этажности, должны быть апробированы с применением методов структурного анализа.

Подобная апробация включает построение нескольких разновидностей моделей:

– функциональных моделей системы противопожарной защиты (СПЗ) зданий повышенной этажности;

– моделей потоков данных в информационной системе поддержки управляющих процессов в СПЗ зданий повышенной этажности;

– моделей потоков работ, необходимых для реализации алгоритмов управления в системе противопожарной защиты зданий повышенной этажности.

Существуют инструментальные средства, используя которые можно построить перечисленные модели, как для систем-прототипов, так и для вновь создаваемых или модернизируемых систем противопожарной защиты зданий повышенной этажности.

На рис. 1 приведена контекстная диаграмма разработки структуры системы-прототипа для обеспечения противопожарной защиты зданий повышенной этажности в нотации IDEF0.

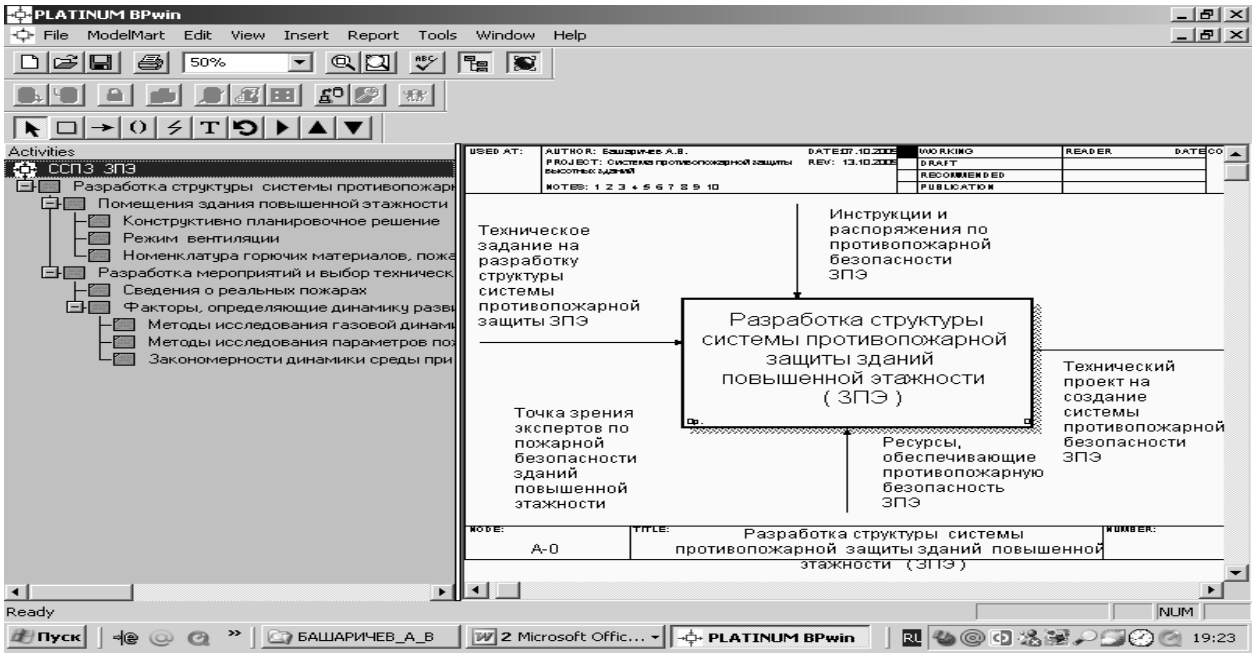

Рис.1. **Контекстная диаграмма системы противопожарной защиты ЗПЭ**

Связи – стрелки на диаграмме имеют жестко закрепленные за ними функции:

– входная информация, необходимая для разработки системы противопожарной защиты, должна поступать в левую грань процесса – прямоугольника;

– выходные данные, полученные в результате разработки СПЗ для зданий повышенной этажности, должны генерироваться из правой грани процесса создания системы противопожарной защиты ЗПЭ;

– управления процессом разработки СПЗ зданий повышенной этажности в виде инструкций, распоряжений, ГОСТов, стандартов предприятия и др. должны поступать в верхнюю грань процесса, а их источниками могут быть как выходные объекты последующих процессов, так и другие объекты функциональной модели;

– механизмы, обеспечивающие реализацию описываемых процессов, могут выполнять роль ресурсов, необходимых и достаточных для осуществления рассматриваемого процесса и должны поступать в его нижнюю грань.

Перечисленные особенности построения функциональных диаграмм позволяют строить сколь угодно сложные управляемые процессы для их последующего структурного анализа.

На рис. 2 представлена диаграмма первого уровня декомпозиции контекстной модели процесса создания системы противопожарной защиты здания повышенной этажности.

Она представляет собой страницу электронного документа, раскрывающего конкретный этап создания СПЗ здания повышенной этажности. Степень полноты и подробности представления информации на этой странице зависит от особенностей выбранной системы-прототипа, но по аналогии с контекстной диаграммой требует конкретного описания входных и выходных данных, а также управлений рассматриваемыми процессами и ресурсов для их реализации.

Информационное обеспечение системы противопожарной защиты здания повышенной этажности должно базироваться на точном указании места расположения приборов об-

наружения признаков возникновения пожара и средств противодействия его распространению.

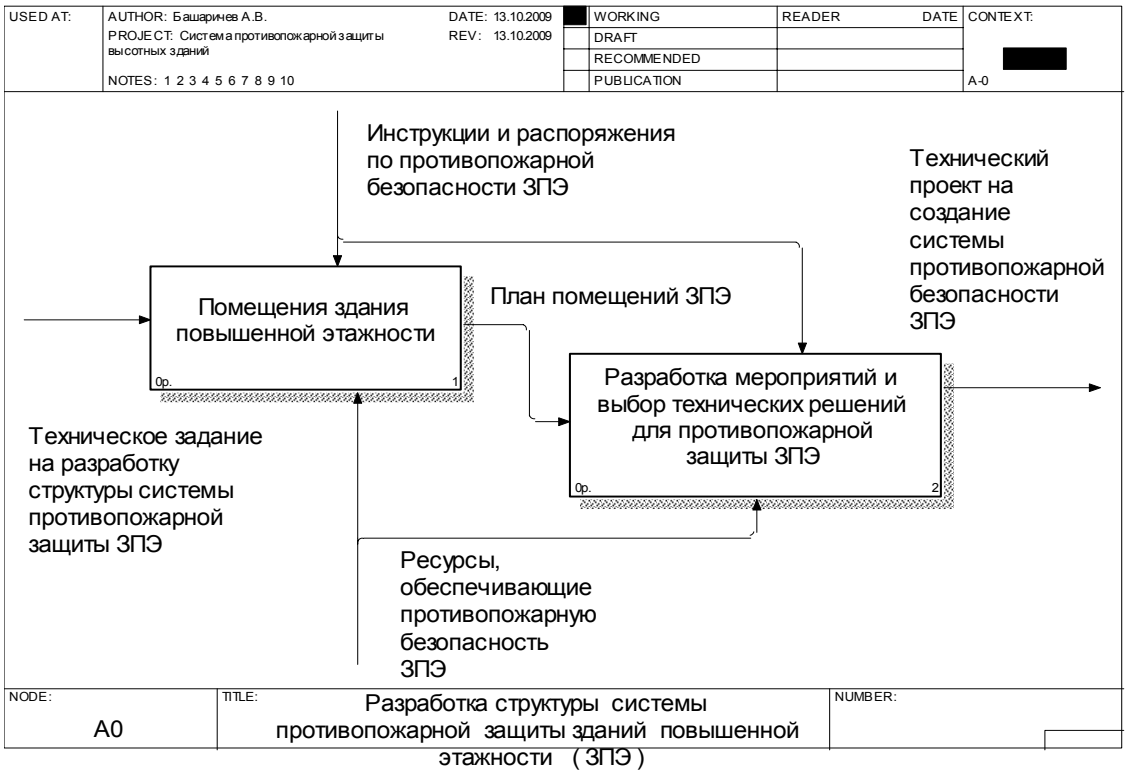

Рис. 2. **Диаграмма первого уровня декомпозиции контекстной модели**

При автоматизированном управлении системой противопожарной безопасности (СПБ) ЗПЭ на пульте оператора СПБ отображаются поэтажно все помещения с указанным выше оборудованием.

Это позволяет оперативно принять решение:

– о включении сигнализации;

– о подготовке включения автоматической системы пожаротушения;

– об оповещении о подготовке проживающих в ЗПЭ к эвакуации или об отбое тревоги в случае ложного срабатывания приборов обнаружения признаков возникновения пожара в ЗПЭ.

Перечисленные позиции используются для разработки алгоритма функционирования информационного сопровождения системы противопожарной безопасности здания повышенной этажности.

Второй составляющей процесса разработки информационного сопровождения системы противопожарной безопасности ЗПЭ является обоснование выбора технических решений (см. рис. 2) для физической реализации системы в конкретном здании.

Конкретный перечень необходимого оборудования выходит за рамки данной статьи и должен удовлетворять требованиям соответствующих нормативных документов.

Так как здания повышенной этажности строятся в большинстве случаев по индивидуальным проектам, то и системы обеспечения их пожарной безопасности также имеют свои особенности, которые влияют на структуру их построения (рис.3):

– конструктивно-планировочное решение ЗПЭ должно предусматривать помещения для размещения оборудования автоматического пожаротушения;

– расположение лестничных пролетов не должно ухудшать условия проведения возможной эвакуации проживающих;

– при большом количестве этажей должно быть запланировано помещение для установки дополнительных насосов подачи воды на требуемую высоту и т.п.

Особое внимание уделяется режиму вентиляции лестничных проемов, а также коридоров общего пользования, по которым в случае чрезвычайных ситуаций перемещаются подразделения противопожарной службы.

Рис.3**. Диаграмма второго уровня декомпозиции контекстной модели**

Учет номенклатуры горючих материалов (см. рис. 3), используемых в здании повышенной этажности, позволяет не только учесть особенности ЗПЭ при разработке системы обеспечения его пожарной безопасности, но и рационально организовать использование сил и средств пожаротушения в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Важным этапом разработки информационного сопровождения системы пожарной безопасности ЗПЭ является использование опыта эксплуатации подобных систем как в штатном режиме, так и при возникновении чрезвычайной ситуации.

Сведения о реальных пожарах в ЗПЭ (рис. 4) должны быть систематизированы с учетом:

– причин возникновения пожара;

– особенностей архитектуры здания повышенной этажности;

– места расположения ЗПЭ и особенностей внешней среды;

– использованных сил и средств пожаротушения.

Все имеющиеся данные о конкретном пожаре в ЗПЭ используются для обоснования факторов, определяющих динамику развития пожара на конкретном здании повышенной этажности (см. рис. 4)

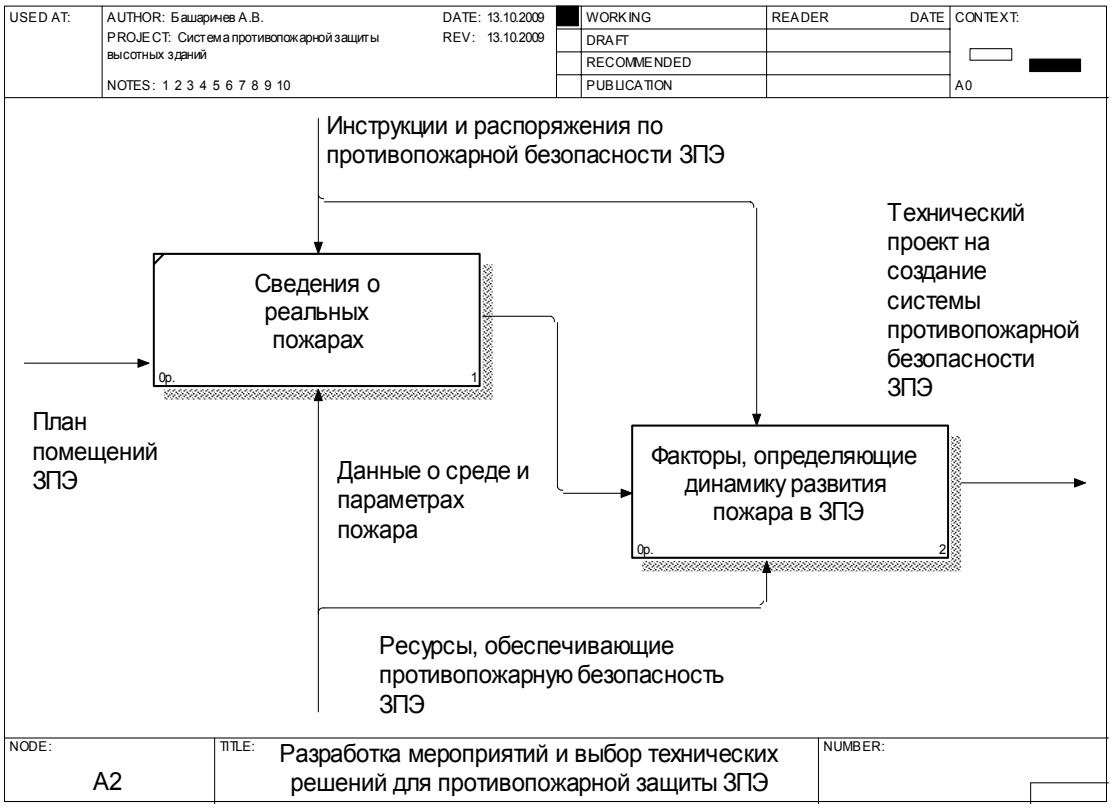

Рис. 4. **Диаграмма третьего уровня декомпозиции контекстной модели**

Достоверность и объем сведений о конкретном пожаре в ЗПЭ позволяет при разработке конкретной системы его противопожарной защиты использовать современные методы (рис.5):

– газовой динамики среды в зданиях повышенной этажности;

– исследования параметров пожара в ЗПЭ и другие.

Компьютерная реализация современных методов исследования динамики развития пожара в здании повышенной этажности позволяет получить количественные оценки подобных процессов, на основании которых могут быть построены системы управления пожарной безопасностью ЗПЭ.

Итогом разработки структуры системы пожарной безопасности зданий повышенной этажности является документ, интегрирующий основные этапы создания сложной системы и представленный в электронной форме.

Кроме семантических составляющих подобный документ (рис. 6) позволяет лицу, принимающему решение о судьбе выполненного проекта, получить предварительные количественные оценки затрат на его реализацию, что в современных рыночных условиях определяет дальнейшие шаги по использованию проекта системы противопожарной защиты зданий повышенной этажности.

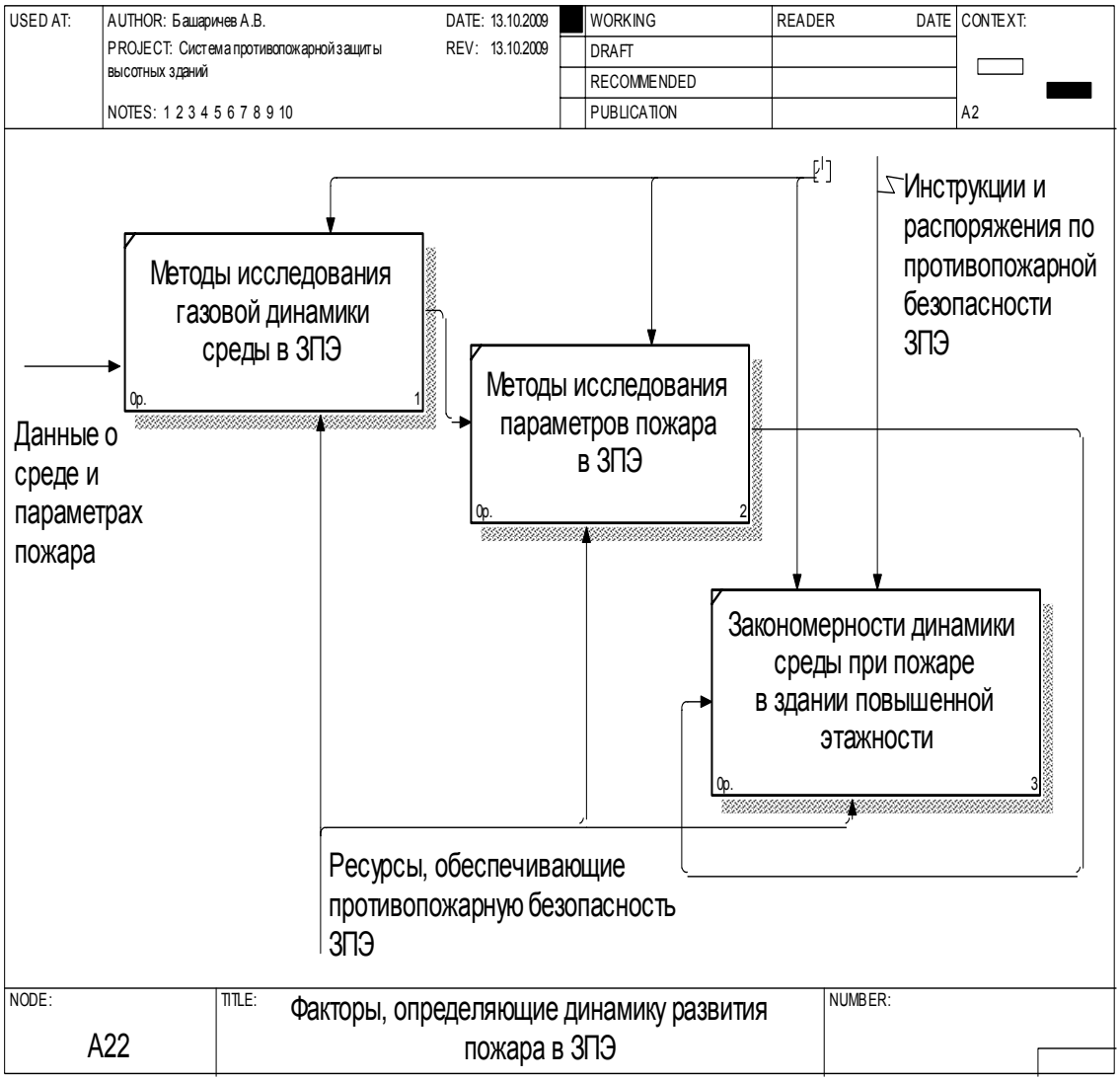

Рис. 5. **Диаграмма последнего уровня декомпозиции контекстной модели**

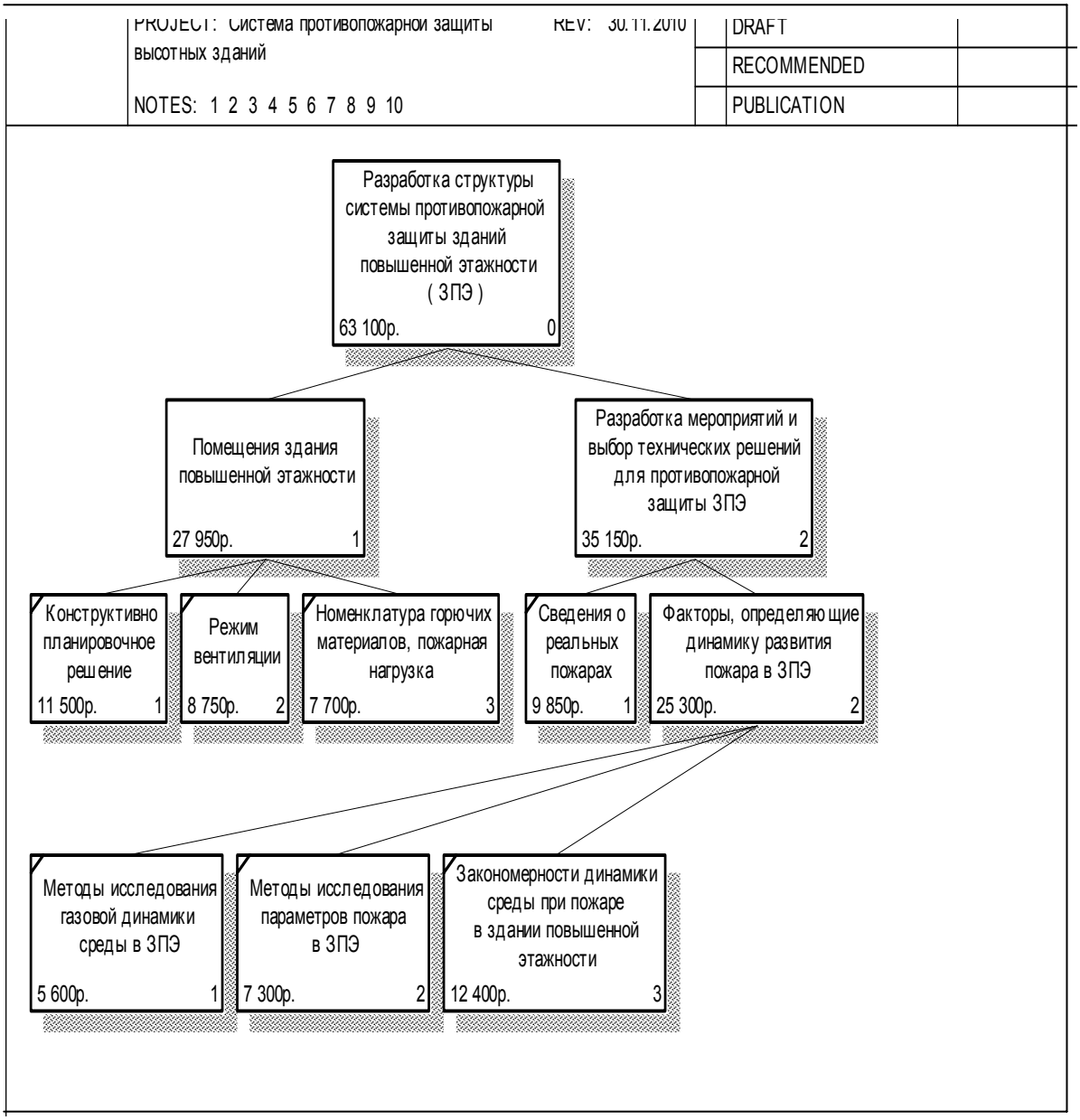

Рис. 6. **Иерархическая диаграмма структуры системы противопожарной защиты зданий повышенной этажности**

Литература

1. Башаричев А.В., Жуков Ю.И. Функциональная модель процесса информационного обеспечения пожарной безопасности высотных зданий / Сервис безопасности: Междунар. науч.-техн. конф. СПб., 2009.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОПЕРАТИВНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

В.Т. Васьков, кандидат технических наук;
И.Г. Малыгин, доктор технических наук, профессор;
Ю.А. Плотников. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Посвящена применению автоматизированной геоинформационной системы поддержки принятия решений (АГИС ППР) по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны. Авторы на основе использования информационных, географических информационных и телекоммуникационных технологий разработали структуру АГИС ППР, позволяющую в режиме реального времени осуществлять информационную поддержку принятия решений органом управления МЧС России по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны в условиях повседневной деятельности, при возникновении и во время ликвидации пожаров, последствий ЧС техногенного и природного характера. Разработана методика расчета масштабов заражения аварийными химически опасными веществами, которая позволяет на основе ГИС-технологий прогнозировать последствия ЧС до их появления и в ходе развития.

Ключевые слова: географические информационные системы, автоматизированная геоинформационная система поддержки принятия решений, аварийное химически опасное вещество, спутниковая радионавигационная система

THE AUTOMATED GEOINFORMATION DECISION-MAKING SUPPORT SYSTEM ON MANAGEMENT OF OPERATIVE FIRE PROTECTION DIVISIONS.

V.T. Vaskov; I.G. Malygin; Y.A. Plotnikov. Saint-Petersburg uneversity of State fire service of EMERCOM of Russia

The article is devoted to application of the automated geoinformation support system of decision-making on management of operative fire protection divisions. On the basis of use of geographical, information and telecommunication technologies, the authors have developed structure of AGIS PPR allowing a real time mode of carrying out information on support of decision-making by controls of the Ministry of Emergency Measures of Russia on management by operative fire protection divisions in the conditions of daily activity, at occurrence and during liquidation of fires, consequences of emergency situations of technogenic and natural character. The design procedure of scales of infection by emergency chemically dangerous substances is developed , which allows to predict on the basis of GIS-TECHNOLOGIES the consequences of emergency situations before their occurrence and in process.

Key words: the geographical information systems, the automated geoinformation decision-making support system , emergency chemically dangerous substance, satellite radio navigating system

Без внедрения геоинформационных систем (ГИС) в работу МЧС России было бы весьма затруднительно собирать в одну «картину» многообразные данные, распределенные в пространстве и во времени. Любая ГИС в совокупности с применяемыми приложениями по оценке последствий возникших или возможных ЧС имеет широконаправленные возможности по сбору, обработке и анализу складывающейся обстановки. Такая ГИС гибкий, быстрый и мощный инструмент, предназначенный для поддержки принятий решений органами управления МЧС России. Для увеличения функциональных возможностей этого инструмен-

та в области предупреждения и ликвидации ЧС и связанных с ними пожарами необходимо разработать автоматизированную географическую информационную систему поддержки принятия решений (АГИС ППР) оперативными подразделениями пожарной охраны МЧС России, а также программные продукты, предназначенные для решений различных задач, связанных с расчетами и оценкой опасностей в чрезвычайных ситуациях. Эти программы должны быть направлены на улучшение качества принятия решений по обеспечению различных видов безопасности (промышленной, радиационной, химической, сейсмической, пожарной и др.).

Эффективность использования спутниковых радионавигационных систем в значительной степени зависит от возможности их совместного использования с электронными картами [1]. Поэтому большой интерес представляют ГИС, объединенные с радионавигационными и спутниковыми системами, например, на сегодняшний день ГЛОНАСС/GPS – это самая современная, высокоэффективная и отработанная технология управления мобильными спецподразделениями в той или иной оперативной обстановке.

Таким образом, современные геоинформационные технологии (ГИС-технологии) могут найти широкое применение не только в области решения задач картографического обеспечения различных сфер деятельности, но и в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера [2].

В результате проведенного исследования на основе ГИС-технологий разработана автоматизированная географическая информационная система поддержки принятия решений по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны**.** Структурная схема данной представлена на рис. 1.

Цель создания системы – совершенствование автоматизации процесса принятия решения персоналом контрольно-корректирующей станции (ККС) дежурно-диспетчерской службы (ДДС) органов управления МЧС России и реализации задач по оперативному управлению пожарно-спасательными формированиями при тушении пожаров (ликвидации последствий ЧС) на объектах города.

АГИС ППР позволит повысить эффективность деятельности сил и средств пожарных подразделений путем:

– сокращения времени на обработку заявок по пожарам, а также принятия управленческих решений по реагированию на них;

– устранения ошибок в диспетчировании сил и средств;

– обеспечения возможности привлечения сил и средств в количестве, необходимом для тушения пожаров (ликвидации последствий ЧС) на объектах города с возможностью привлечения дополнительных сил и средств МЧС России;

– организации действенного контроля за несением службы в повседневных условиях и готовностью сил и средств к боевым действиям;

– повышения обоснованности принимаемых решений на основе расширения состава функциональных задач и увеличения объемов оперативной информации;

– оперативного получения и анализа данных о районах пожара, представленных в виде картографической информации, схем размещения, планов объектов;

– ускорения подготовки проектов управленческих решений путем автоматизированного формирования необходимых документов, в том числе графических;

–снижения частоты ошибок при приеме и обработке информации.

АГИС ППР обеспечит информационную поддержку следующих видов деятельности:

– приема и обработки заявок о пожарах (ЧС), включая формирование приказов на привлечение сил и средств к их ликвидации;

– учета и контроля за состоянием и дислокацией подразделений пожарной охраны, определения порядка привлечения сил и средств к тушению пожаров на объектах;

– управления боевыми действиями при пожаре, учета в установленном порядке изменения, обстановки, применения сил и средств, а также регистрации необходимой информации.

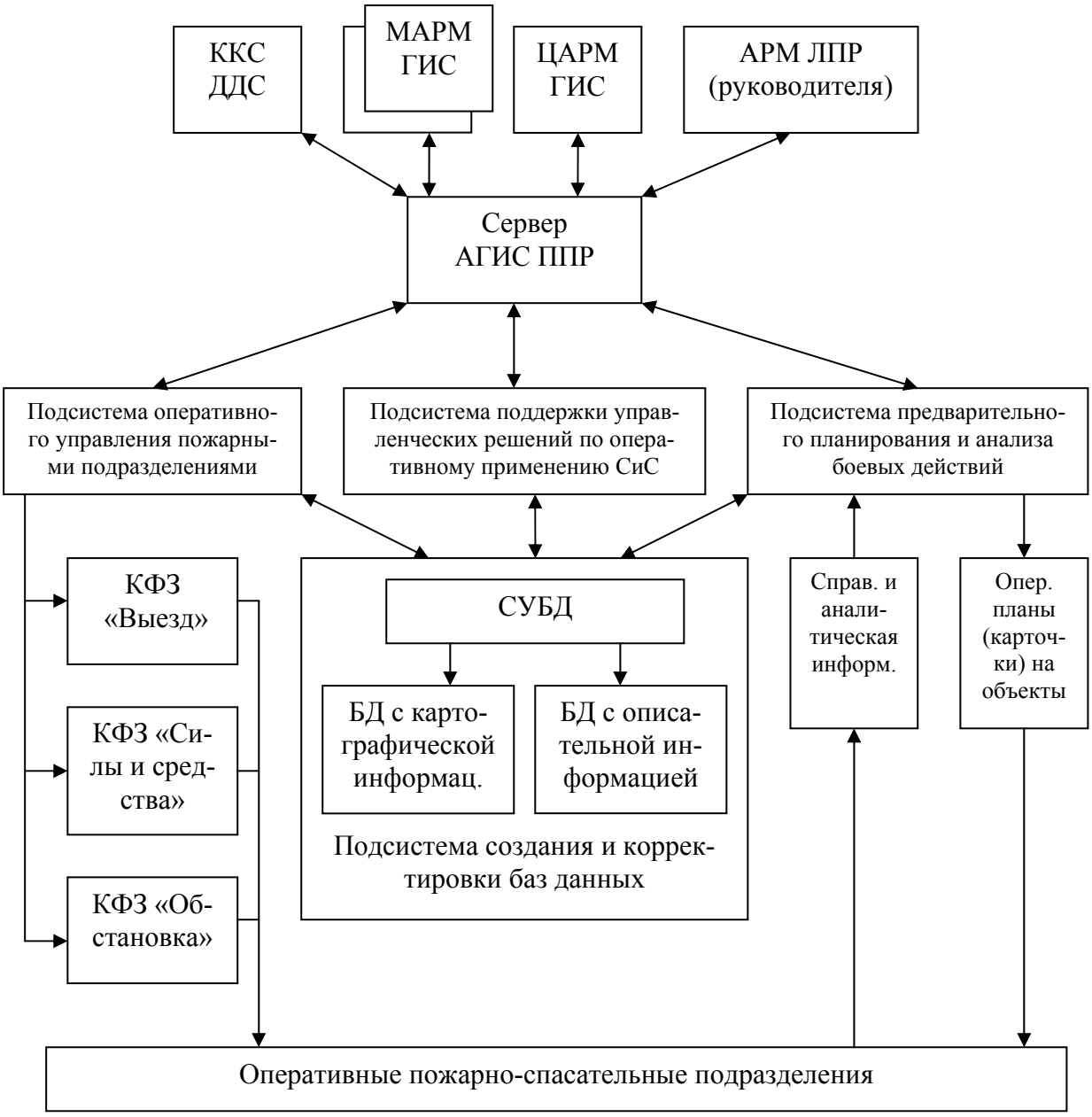

Рис. 1. **Структурная схема автоматизированной географической информационной системы поддержки принятия решений по управлению оперативными подразделениями пожарной охраны**

Решение основных задач в АГИС ППР обеспечивается целевыми функциональными подсистемами (см. рис. 1):

–оперативного управления пожарными подразделениями при тушении пожаров;

–поддержки управленческих решений по оперативному применению сил и средств (СиС);

–предварительного планирования и анализа боевых действий.

Подсистема оперативного управления пожарными подразделениями при тушении пожаров включает в себя следующие комплексы функциональных задач (КФЗ):

КФЗ «Выезд», обеспечивающий следующие возможности:

– прием, обработку первичной заявки и формирование приказа на выезд привлекаемых к тушению пожара СиС с учетом времени года и режима их работы. При формировании

приказа на выезд должна обеспечиваться возможность отзыва пожарной техники с других мест ведения боевых действий и включения их в приказ;

– передачу текста приказа на выезд непосредственно в подразделения с использованием электронной почты или модемной связи.

КФЗ «Силы и средства», который обеспечивает:

– оперативную корректировку наличия и состояния СиС;

– прием, хранение и обработку строевых записок из пожарных подразделений и спасательных формирований с использованием электронной почты или модемной связи;

– получение различной справочной информации по установленным формам как по отдельным видам и состоянию пожарной (аварийно-спасательной) техники и вооружению в виде справочных таблиц, так и по распределению СиС по объектам города.

КФЗ «Обстановка» автоматизирует процесс регистрации всех работ, проводимых при пожаре, а также получение справок по пожару (ЧС), необходимых для обеспечения непрерывного управления боевыми действиями.

Геоинформационная подсистема поддержки управленческих решений по оперативному применению сил и средств на основе использования баз данных (БД) с картографической и описательной информацией обеспечивает выполнение следующих функций:

– отображение картографических слоев многослойного цифрового плана объекта с возможностью настройки параметров отображения;

– отображение по завершении ввода заявки о пожаре фрагмента карты с центром в точке, соответствующей центроиду объекта пожара;

– отображение источников наружного противопожарного водоснабжения на электронной карте в заданном радиусе от объекта (100–2000 м), их местоположение и тактико-технические характеристики;

– отображение пространственных измерений;

– автоматическая генерализация векторных данных;

– реляционное соединение с базами данных по внешним ключам таблицы атрибутов;

– вычисление прямоугольных или географических координат объекта;

– справка об объектах под курсором с получением информации по базам данных;

– поиск объекта по таблице с отображением на карте;

– поиск объекта по названию, включая определение его адреса или координат; при визуализации плана (карты) он(а) должен панорамироваться к этому объекту, объект при этом следует выделить подсветкой;

- выборка из БД пространственных объектов, отвечающих заданному критерию. Критерием являются определенные значения атрибутов (например, выборка всех производственных объектов, имеющих хранилища ГСМ).

Геоинформационная подсистема предварительного планирования и анализа боевых действий должна обеспечивать выполнение следующих функций:

– создание, накопление и оперативное получение с использованием факсимильной и модемной связи документа по объекту пожара (ЧС) с графическим отображением его генплана поэтажных планов, прогнозом развития пожара, характеристикой обращающихся опасных веществ и материалов, с указанием мест их хранения (использования), краткой описательной частью, а также схемой расстановки сил и средств с возможностью вывода на печать;

– получение отчетного документа установленного образца по конкретному пожару с возможностью вывода его на печать;

– формирование карточек боевых действий (описаний пожаров) пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований, получение справочной и аналитической информации по использованию технических средств, материалов.

Кроме перечисленных, в состав АГИС ППР входит обслуживающая подсистема создания и корректировки баз данных информационно-справочной информации и геоинформационных баз данных, которая должна обеспечивать создание, хранение и обновление норма-

тивно-справочной информации, используемой при решении функциональных задач системы. Подсистема также обеспечивает формирование и поддержание в актуальном состоянии на цифровой карте различных тематических слоев, в их числе:

– категорированные объекты с возможностью просмотра генпланов и поэтажных планов этих зданий;

– слой территории с границами зон обслуживания, закрепленными за соответствующими оперативными подразделениями ГПС МЧС России;

– категорированные по функциональному назначению объекты с указанием наличия и количества людей;

– объекты с наличием опасных веществ и материалов с указанием мест их хранения (обращения);

– источники наружного противопожарного водоснабжения;

– органы управления, опорные пункты и подразделения МЧС.

Таким образом, применение ГИС-технологий в качестве интегрирующей платформы создает единое информационное пространство, содержащее все необходимые данные для эффективного оперативного управления пожарными подразделениями и спасательными формированиями при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС, а также обеспечивает возможность предоставления широкого набора информационно-справочных и расчетных задач персоналу ККС ДДС органов управления МЧС России для использования по предназначению.

В составе АГИС ППР разработан комплекс автоматизированных рабочих мест (АРМ), в котором для обеспечения информационного обмена органов управления МЧС используются различные беспроводные системы связи (БСС).

Стационарная составляющая комплекса представлена Центральным АРМ-ГИС (ЦАРМ-ГИС) и включает: сервер данных, мобильный персональный компьютер, принтер, контейнер для хранения и перевозки оборудования.

Мобильная составляющая комплекса представлена Мобильным АРМ-ГИС (МАРМ-ГИС) и включает: автомобиль, мобильный персональный компьютер, модем GSM/GPRS, коммуникаторы, приемники GPS, автомобильную радиостанцию, портативные радиостанции, спутниковый терминал, мобильный принтер, цифровую фотокамеру, беспроводные точки доступа WiFi, контейнеры для хранения и перевозки оборудования.

В режиме повседневной деятельности основным предназначением комплекса АРМ-ГИС является подготовка аналитической информации для разработки планирующих документов по предупреждению и ликвидации пожаров (ЧС), подготовки должностных лиц и сил к действиям в условиях ЧС, осуществление контроля за обстановкой на территории города и области (субъекта РФ). В режимах повышенной готовности и ЧС основным предназначением системы является гарантированное обеспечение информацией всех элементов системы управления. Именно в такой ситуации наиболее актуально применение перечисленных выше средств БСС в составе МАРМ-ГИС. Для примера на рис. 2 показана типовая технология решения задач в чрезвычайных ситуациях с использованием комплекса АРМ-ГИС, которая определяет последовательность решения задач и порядок рассылки распоряжений и донесений, а также взаимодействие стационарной и мобильной составляющих комплекса [3].

Методика расчета масштабов заражения аварийными химически опасными веществами (АХОВ) на основе ГИС-технологий позволяет осуществлять прогнозирование масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов. Расчеты осуществляются для случаев выброса АХОВ в атмосферу в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии [4].

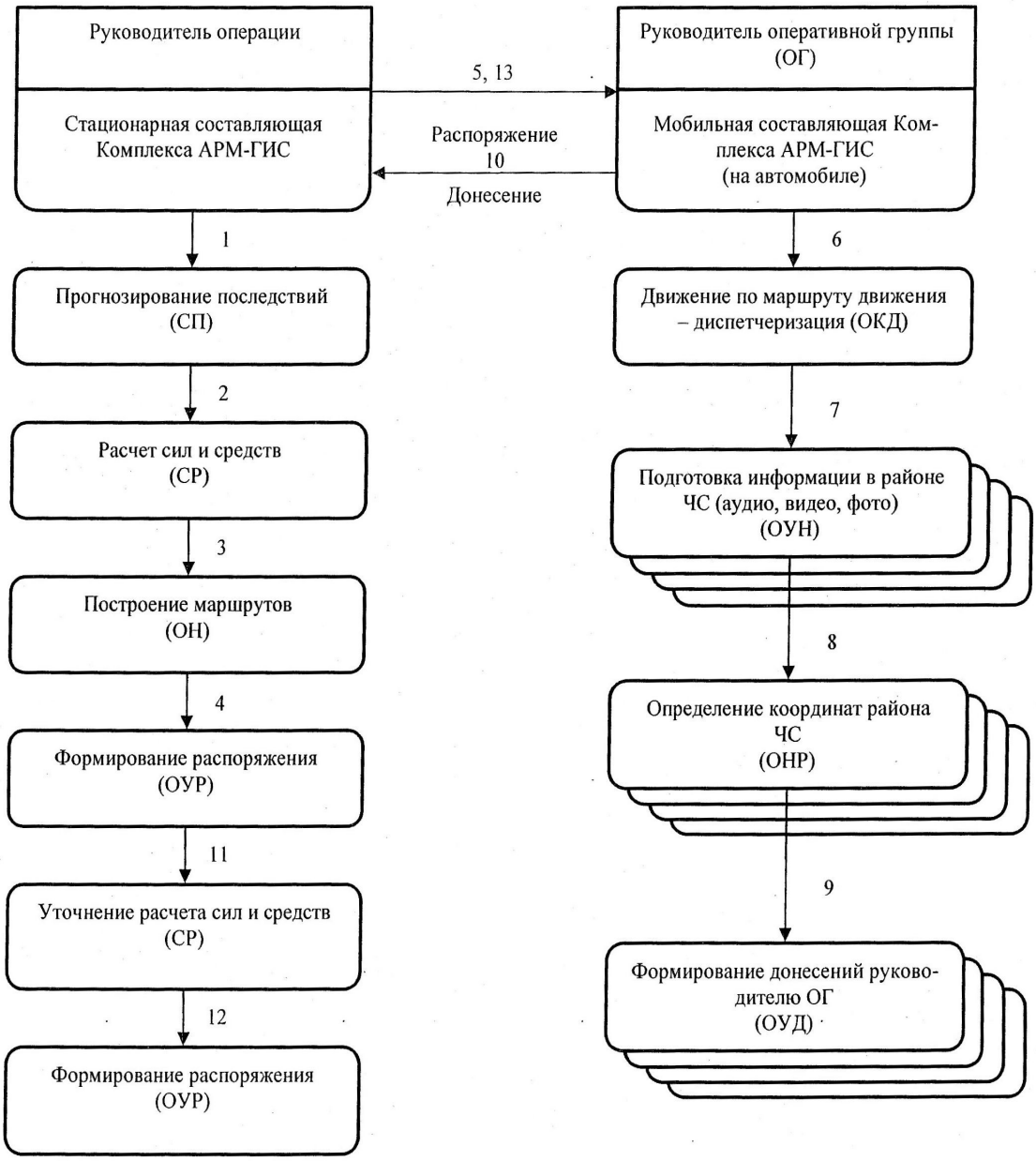

Рис. 2. **Технология решения задач в ЧС в комплексе АРМ-ГИС**

Расчетная часть специального программного обеспечения (СПО) методики разработана в соответствии с существующей методикой РД 52.04.253-90 [5] и содержит модули:

1) модуль прогнозирования глубины зон заражения АХОВ:

−определение количественных характеристик выброса АХОВ;

−расчет глубины зоны заражения при аварии на химически опасном объекте;

−расчет глубины зоны заражения при разрушении химически опасного объекта;

2) модуль определения площади зоны заражения АХОВ:

−определение площади зоны фактического заражения;

−определение площади зоны возможного заражения;

3) модуль определения времени подхода зараженного воздуха к объекту и продолжительности поражающего действия АХОВ:

−определение времени подхода зараженного воздуха к объекту;

−определение продолжительности поражающего действия АХОВ.

Рис. 3, 4 и 5 иллюстрируют основные функциональные возможности работы в АГИС ППР СПО методики расчета масштабов заражения АХОВ на основе ГИС-технологий (так

как СПО успешно эксплуатируется с 2004 г., поэтому вместо современного термина АХОВ, используется аббревиатура, применяющаяся до 2006 г. – СДЯВ – сильно действующие ядовитые вещества).

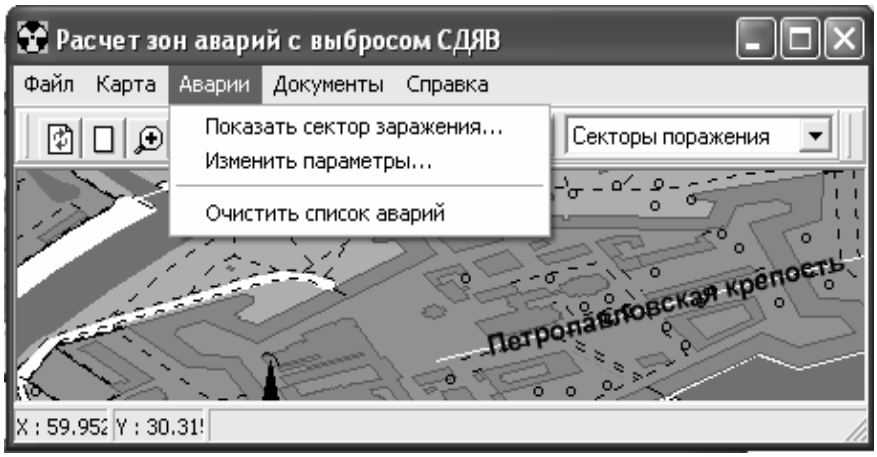

Рис. 3. **Меню «Аварии»**

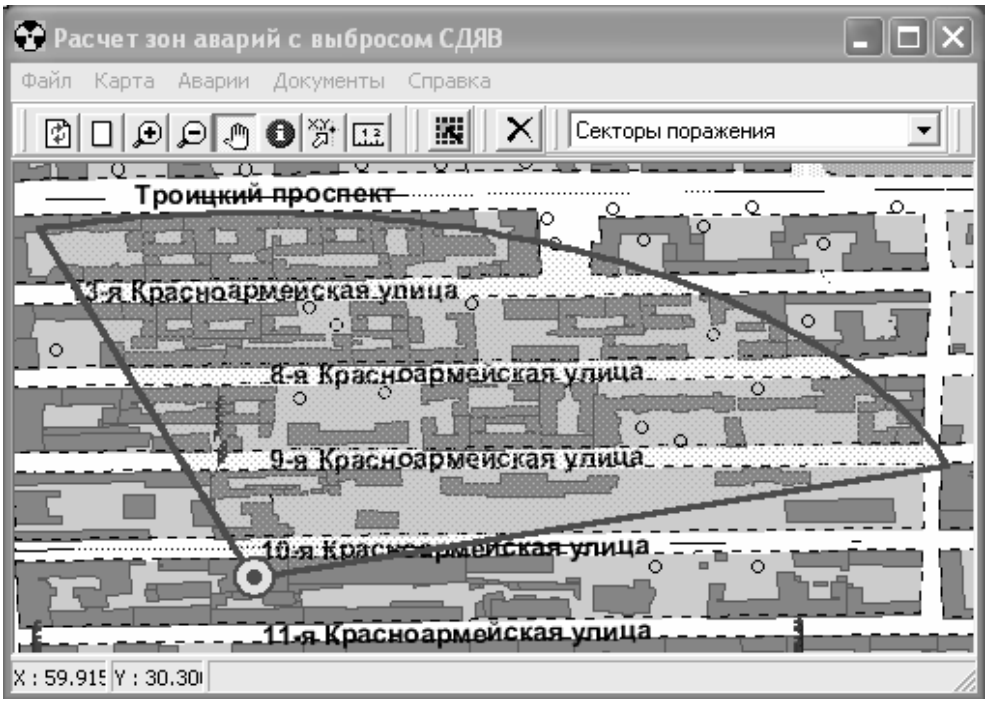

Рис. 4. **Отображение сектора заражения**

С помощью СПО осуществляется вычисление основных параметров возможной зоны заражения и отображение зоны заражения на ЦКМ (см. рис. 3).

В ходе заблаговременного или оперативного прогнозирования масштабов заражения на экране АРМ специалиста Единой диспетчерской службы отображается зона возможного заражения (см. рис. 4).

По запросам пользователя из базы данных ГИС выводятся результаты аналитических расчетов [6]:

- глубина зоны заражения, м;
- площадь зоны заражения, м;
- время начала заражения;

– время, прошедшее после начала заражения, час;
– пороговая токсодоза, мг·мин/л;
– продолжительность поражающего действия СДЯВ, ч;
– эквивалентное количество вещества в первичном облаке, т;
– эквивалентное количество вещества во вторичном облаке, т.

По запросам пользователя формируются и выводятся на печать следующие документы (рис. 5):

– результаты расчета;
– сообщение о выбросе СДЯВ;
– рекомендации для лиц, принимающих решения;
– список адресов, попавших в зону заражения;
– список улиц ,попавших в зону заражения;
– справочник сообщений;
– справочники рекомендаций.
–

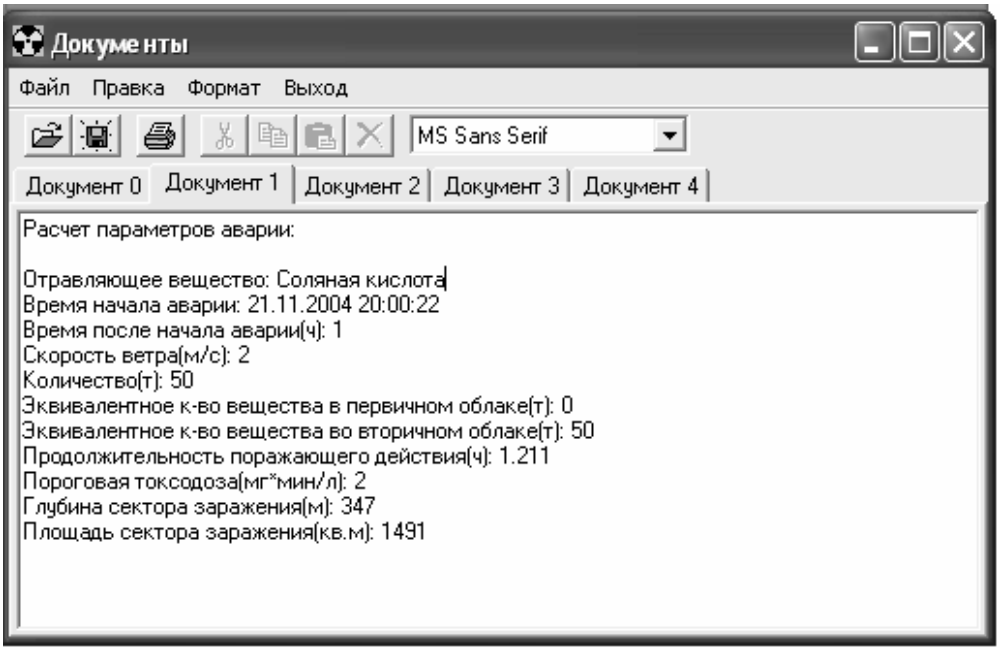

Рис. 5. **Результаты расчета параметров аварии**

Справочники сообщений и рекомендаций составляются пользователем с учетом существующих указаний и других нормативных документов, регламентирующих действия по ликвидации последствий аварий.

Таким образом, СПО заблаговременного и оперативного прогнозирования масштабов заражения на случай выбросов АХОВ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте является универсальным средством прогнозирования масштабов заражения с возможностью расширения функций пользователем. СПО является универсальным и может быть использовано не только в интересах работы Единой дежурной службы Санкт-Петербурга, но и других заинтересованных служб и ведомств.

В настоящее время ГИС заблаговременного и оперативного прогнозирования масштабов заражения на случай выбросов АХОВ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте внедрено в ГИС АСУ Единой диспетчерской службы Санкт-Петербурга, прошло опытную эксплуатацию и успешно эксплуатируется, начиная с 2004 г. [6].

Литература

1. Кочеткова Т.И., Малыгин И.Г., Плотников Ю.А. Использование космических навигационных систем в деятельности оперативных подразделений МЧС России // Технические средства противодействия террористическим и криминальным взрывам: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Санкт-Петербург, 21–23 окт. 2008 г. СПб.: РАРАН, Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2008.

2. Бахарев Т.С., Гадышев В.А., Плотников Ю.А. Применение геоинформационных систем для решения прикладных задач предупреждения чрезвычайных ситуаций // Проблемы управления рисками в техносфере. 2010 № 1(13).

3. Василевич Е.В., Одоевский С.М. Особенности построения информационной системы обеспечения беспроводной связью органов управления МЧС // Проблемы управления рисками в техносфере. 2008. № 4.

4. Васьков В.Т. Прогнозирование масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях на химически опасных объектах // Проблемы управления рисками в техносфере. 2009. №3(11).

5. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.

6. Васьков В.Т. Географическая информационная система прогнозирования выброса ядовитых веществ (на примере Санкт-Петербурга) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2009. №3.

7. Вислогузов В.В., Плотников Ю.А. Использование спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС при решении задач информационного обеспечения дежурно-диспетчерских служб МЧС России // Человек. Общество. Наука: сб. науч. ст. / Военная акад. связи, Санкт-Петербургский ун-т МВД России. СПб.: ЛЕМА, 2009. Вып. 7.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧЕСКОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

А.С. Смирнов, кандидат технических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрены вопросы управления эффективностью надзорной деятельности органов государственного пожарного надзора (ЭНД ГПН) в условиях изменения параметров внутренней и внешней среды их функционирования. Представлены структурная схема ресурсов повышения ЭНД, а также внутренние и внешние механизмы, влияющие на деятельность подразделений ГПН. Предложена концептуальная модель повышения ЭНД ГПН в условиях динамического изменения параметров среды функционирования.

Ключевые слова: эффективность надзорной деятельности, государственный пожарный надзор, механизмы устойчивости

THE CONCEPTUAL MODEL OF INCREASING EFFICIENCY OF STATE FIRE SUPERVISION IN CONDITIONS OF DYNAMICAL CHANGING OF PARAMETERS IN THE FIELD OF SUPERVISOR`S FUNCTIONING

A.S. Smirnov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

There were considered some control questions of increasing efficiency of state fire supervision in conditions of dynamical changing of parameters in the field of supervisor`s functioning. Besides, the block diagram of resources of increasing efficiency of state fire supervision and internal and external mechanisms is presented. These mechanisms are affecting on the activities of departments of state fire supervision. Also, the conceptual model of increasing efficiency of state fire supervision in conditions of dynamical changing of parameters in the field of supervisor`s functioning is offered.

Key words: efficiency of state fire supervision (control), state fire supervision, stability mechanism

В ходе проведенных исследований установлено [1–3], что эффективность надзорной деятельности государственного пожарного надзора (ЭНД ГПН) в современных условиях их функционирования не является постоянной величиной и имеет устойчивую тенденцию к динамическому изменению. Сохранение, повышение или обеспечение минимального снижения уровня ЭНД ГПН в современных условиях требует определенных трансформационных изменений в их основных социальных и технических компонентах, направленных на взаимную адаптацию между собой и с динамически меняющейся внешней средой.

Под управлением ЭНД ГПН будем понимать процессы воздействия на их структурные подразделения и отдельные компоненты, которые, переводя их из одного

состояния в другое, способствуют выполнению органами ГПН их основной целевой функции при широком диапазоне изменения параметров внутренней и внешней среды. Известно, что управление тесно связано с понятием устойчивости, которая может поддерживаться в системе как за счет внутренних ресурсов, так и за счет внешней по отношению к системе среды. Нарушение устойчивости управления снижает эффективность функционирования системы.

Иерархическая структура построения подразделений ГПН обуславливает многоуровневый характер их взаимной адаптации между собой и в целом со средой. В ходе проведенных исследований и анализа функционирования реальных подразделений ГПН Санкт-Петербурга и Ленинградской области установлено, что реализация такой адаптации требует значительных затрат материальных и временных ресурсов. Поэтому в целях недопущения существенного снижения уровня ЭНД ГПН при ожидаемом выходе параметров внешней среды за пределы допустимого диапазона их изменений, процессы взаимной адаптации должны активизироваться заблаговременно, то есть адаптация основных подразделений и компонентов органов ГПН к меняющейся обстановке должна носить опережающий характер по сравнению с динамикой изменения параметров внешней взаимодействующей среды. Особенно актуальным это требование является в современных условиях, характеризуемых высокой динамикой изменения параметров как внутренней, так и внешней среды функционирования органов ГПН, а также не всегда удовлетворительным уровнем запасов и качеством ресурсов, потребляемых подразделениями ГПН и оказывающих существенное влияние на уровень ЭНД. Структурная схема таких ресурсов приведена на рис.1. Из анализа структурной схемы следует, что в качестве ресурсов обеспечения требуемого уровня ЭНД ГПН можно рассматривать группы технических и социальных ресурсов.

Возможности реализации ресурсов первой группы определяются темпами разработки и внедрения автоматических и автоматизированных интеллектуальных, информационно-справочных и телекоммуникационных средств поддержки надзорной деятельности подразделений ГПН и технологическими решениями по их совершенствованию и модернизации. Из анализа условий функционирования подразделений ГПН можно сделать вывод, что серьезные проблемы с широкомасштабным оснащением их современными телекоммуникационными и техническими средствами, а также отсутствие необходимого финансирования эксплуатационных расходов имеющегося оборудования и низкий уровень технической подготовки большинства специалистов значительно затрудняют использование технических ресурсов для обеспечения требуемого уровня ЭНД в современных условиях.

Возможности реализации социальных ресурсов определяются наличием психологических, физиологических и профессиональных резервов активизации и адаптации к конкретным условиям обстановки индивидуальной и групповой деятельности инспекторов и инженерно-технических специалистов ГПН, а также наличием резервов совершенствования структурной и социальной организации их функциональной деятельности. В ходе проведенных исследований установлено, что в современных условиях активизация и совместная оптимизация комплексного использования именно социальных ресурсов способна существенно повлиять на ЭНД. Анализ свойств и механизмов реализации социальных ресурсов показал их неравнозначность между собой по степени и динамике воздействия на процесс управления ЭНД. В ходе модельных экспериментов установлено, что при возникновении отрицательной тенденции или резком скачкообразном снижении уровня ЭНД ГПН первоначально целесообразно активизировать резервы индивидуальной и групповой деятельности их специалистов как наиболее динамичные и наименее ресурсоемкие внутренние механизмы повышения эффективности (рис. 2). При невозможности достижения требуемых результатов в течение заданного временного интервала задействуются механизмы совершенствования структурной и социальной организации функциональной деятельности всех подразделений ГПН.

При этом директивным органом управления формируются новые требования к

количественному и квалификационному составу, уровню профессиональной подготовки, психологическим и физиологическим качествам специалистов подразделений ГПН.

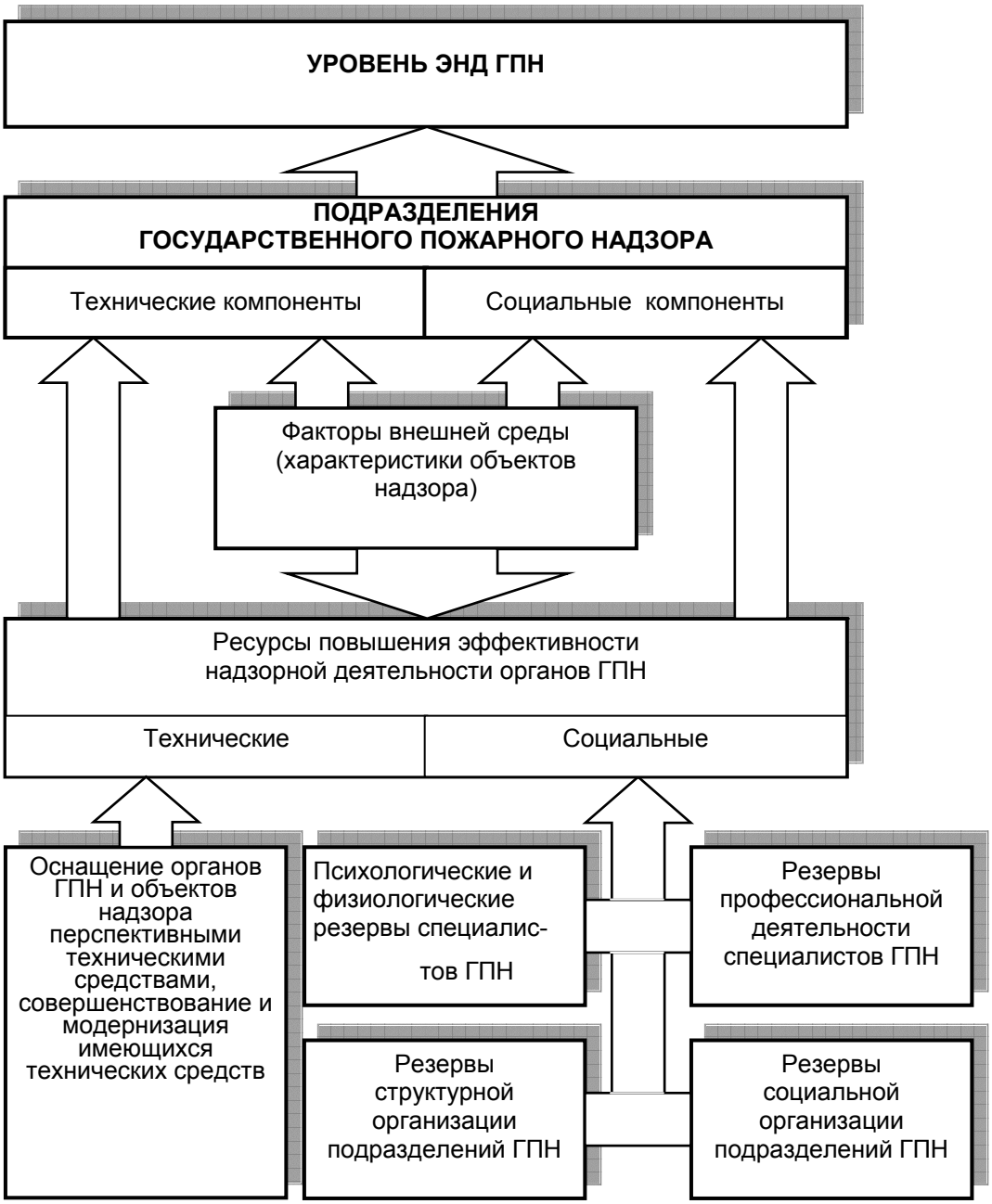

Рис. 1. **Структурная схема ресурсов повышения ЭНД ГПН**

Для реализации этих требований необходима активизация таких внешних по отношению к подразделениям ГПН механизмов гомеостаза (рис. 3), как управление уровнем и качеством начальной профессиональной подготовки их специалистов, профессионального отбора и профессиональной ориентации потенциальных кандидатов с целью обеспечения необходимого притока трудовых ресурсов, вновь вовлекаемых в сферу деятельности системы ГПН. На основании вышеизложенного концептуальная модель повышения ЭНД подразделений ГПН может быть представлена в виде схемы, приведенной на рис. 4.

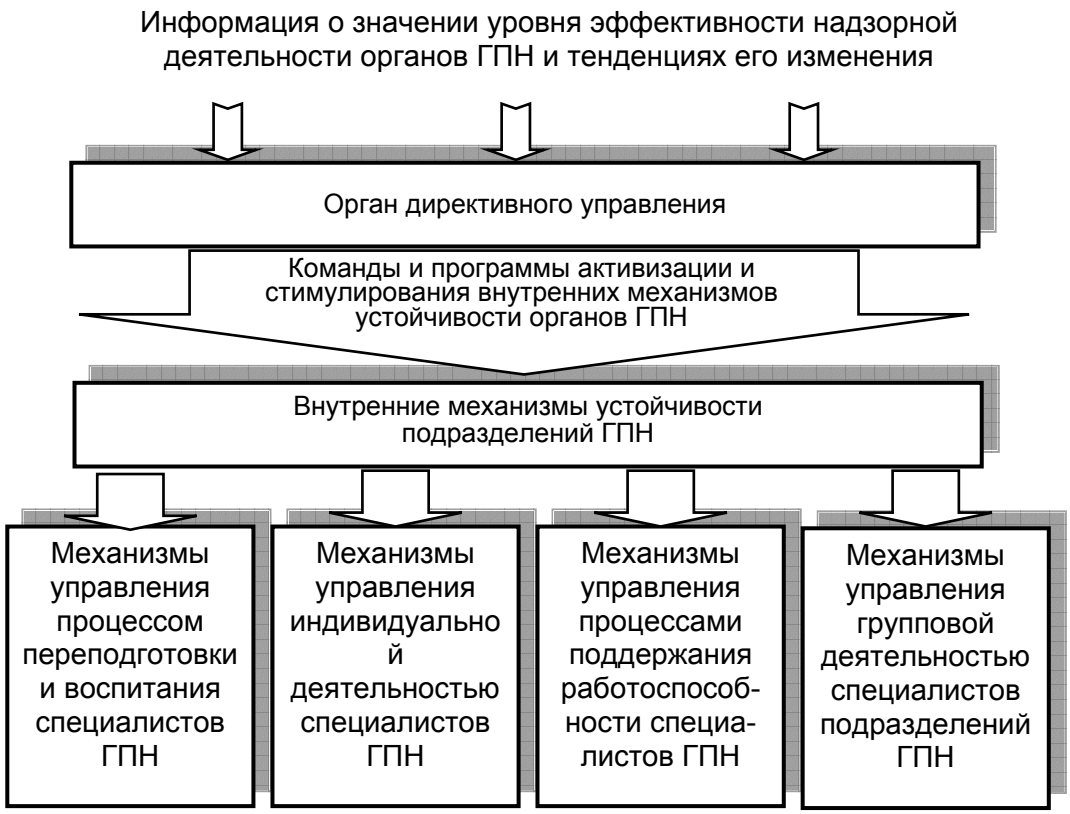

Рис. 2. **Внутренние механизмы устойчивости органов ГПН**

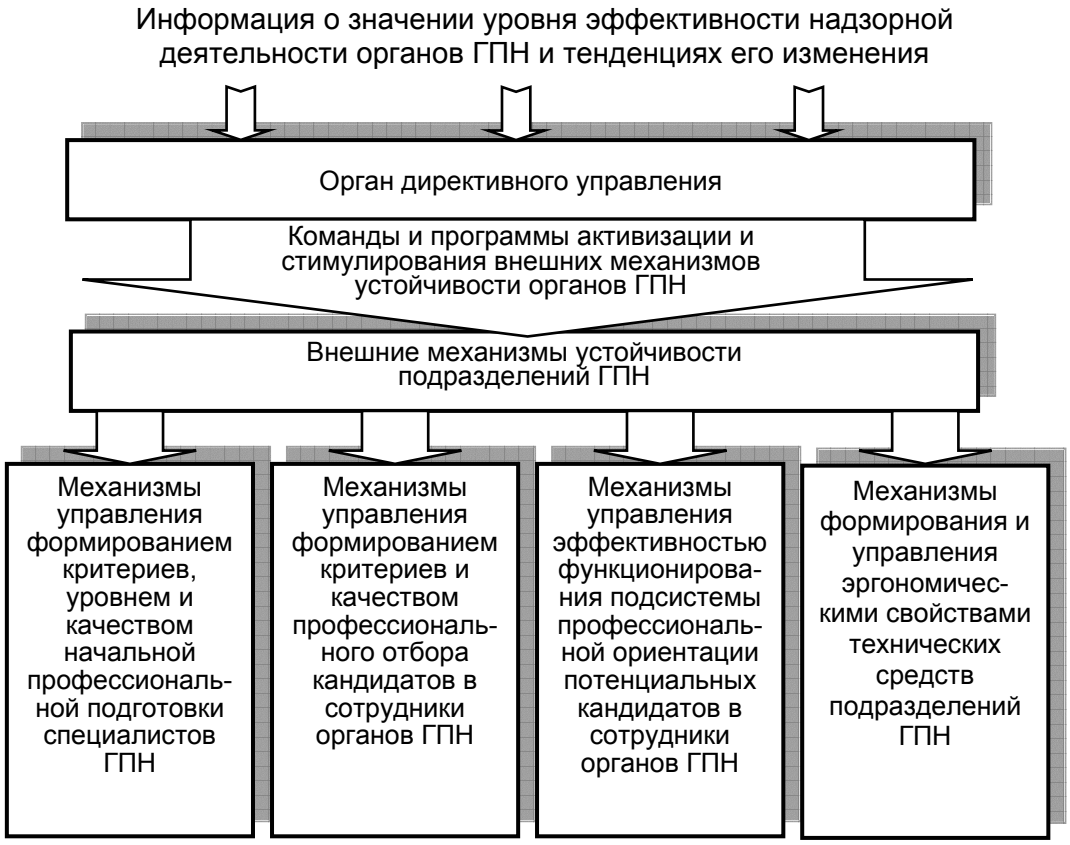

Рис. 3. **Внешние механизмы устойчивости подразделений ГПН**

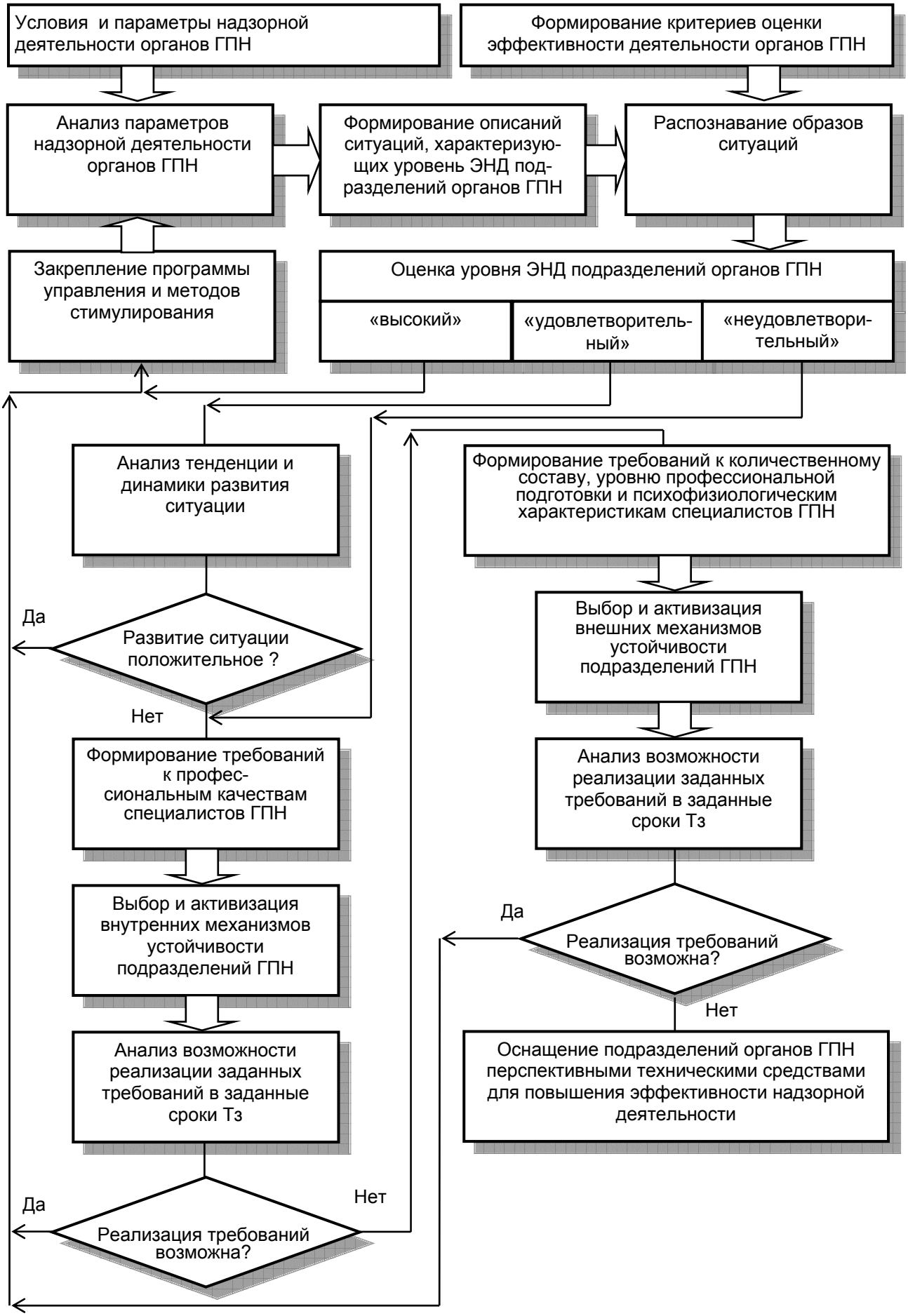

Рис. 4. **Модель управления эффективностью надзорной деятельности подразделений ГПН**

Таким образом, обеспечение требуемого уровня ЭНД подразделений ГПН в условиях динамического изменения параметров среды функционирования может быть достигнуто лишь в результате совместной и согласованной активизации всех внутренних и внешних механизмов их устойчивости.

Литература

1. Актерский Ю.Е., Смирнов А.С., Бирюков М.С. Диагностика и прогнозирование противопожарного состояния опасных производственных объектов в условиях динамического изменения параметров среды функционирования: монография / под ред. В.С. Артамонова. СПб:. Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2007.

2. Блохин А.Ю., Смирнов А.С. Основные понятия эффективности деятельности органов государственного пожарного надзора в области обеспечения пожарной безопасности // Технические средства противодействия террористическим и криминальным взрывам: труды третьей Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2007.

3. Смирнов А.С. Обоснование количественных характеристик эффективности надзорной деятельности органов государственного пожарного надзора МЧС России // Фундаментальные исследования и инновации в технических университетах: материалы XIII Всерос. конф. по проблемам науки и высшей школы. (Секция 15: Комплексная безопасность). 13–14 мая 2009 г., Санкт-Петербург. СПб., 2009.

ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЕЙ

А.С. Смирнов, кандидат технических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
Д.В. Козьмовский;
О.В. Пантиховский. Военно-морской институт радиоэлектроники имени А.С. Попова

Рассмотрены проблемы обеспечения безопасности вычислительных сетей с точки зрения борьбы с несанкционированной деятельностью легитимных пользователей. Приведены механизмы, применяющиеся в современных методах анализа трафика. Предложен метод анализа и классификации деятельности абонентов сети, который позволяет соотнести единицу трафика с определенным видом деятельности. Представлены практические результаты определения параметров трафика, участвующих в классификации и математическая модель, которая позволяет реализовать предложенный метод анализа и классификации.

Ключевые слова: трафик вычислительной сети, информационная безопасность, анализ трафика, классификация, параметры трафика, метод анализа и классификации

INFORMATION SYSTEMS OF THE DISTRIBUTED NETWORKS PRINCIPLES OF USER`S ACTIVITY CLASSIFICATION

A.S. Smirnov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
D.V. Kozmovsky; O.V. Pantihovsky. Naval institute of radio electronics of A.S. Popov

In this article some problems of computer networks safety from the side of struggle against unapproved activity of legitimate users are considered. Here is shown mechanisms that are used in modern

methods of the traffic`s analysis. Also, the method of the analysis and classification of network subscriber's activity is offered. This is allow to compare the traffic`s unit with a certain kind of activity. Besides, the practical results of traffic`s parameters definition are established. It used for classification. Moreover, the mathematical model was created. It allows realizing of the offered method of the analysis and classification.

Key words: the traffic of computing network, information safety, the traffic analysis, classification, traffic`s parameters, analysis and classification method

В настоящее время существует глубокая интеграция сетевых технологий в повседневную деятельность объектов управления различных подсистем автоматизированных систем управления (АСУ) всех уровней. Это может быть локальная сеть местного назначения, объединяющая несколько компьютеров небольшого узла связи, или состоящая из нескольких сегментов сеть вычислительного центра, к тому же с возможностью доступа в глобальную сеть интернет.

Организация локальной сети сопряжена с необходимыми настройками политик безопасности пользователей сети.

Для решения задач защиты от сетевых атак, разграничения прав доступа пользователей к компьютерам, контроля подключений к сети извне, как правило, проводится целый ряд мероприятий, таких как:

– настройка сетевых протоколов в соответствии с поставленными задачами;

– настройка политик прав доступа пользователей, а также средств аутентификации пользователей на каждом компьютере сети;

– анализ и контроль структуры локальной сети;

– организация доступа пользователей к компьютерам административными мерами.

Часть этих задач успешно решается аппаратно-программными средствами защиты информации, например аппаратно-программный комплекс защиты информации (АПКЗИ) АПКЗИ «Ребус», который включает в себя аппаратную часть – контроллер системы защиты «Тверца-2», который используется для блокировки клавиатуры, блокировки загрузки с внешних носителей, аутентификации и идентификации пользователей на начальном этапе загрузки ПЭВМ. АПКЗИ обеспечивает защиту информации, хранящейся на жестком диске защищаемой ПЭВМ и на удаленных сетевых ресурсах, от несанкционированного доступа со стороны злоумышленников путем раздельного и гибко настраиваемого разграничения доступа к файлам, каталогам, принтерам, устройствам ввода/вывода ПЭВМ и системным компонентам операционной системы. Обеспечивается защита системных компонентов Microsoft Windows NT-совместимых систем от случайной или умышленной модификации, удаления, поражения вирусами.

Внутренний нарушитель представляет собой легитимного пользователя вычислительной сети, который обладает определенными правами на доступ к информационным ресурсам. Вследствие умышленных или ошибочных действий внутренний нарушитель может принести ущерб, зачастую больший, чем внешний злоумышленник. На внутренние угрозы довольно часто не обращают внимания, полагая, что защититься полностью все равно невозможно, а лоскутная безопасность не принесет должного эффекта. Защита информации, циркулирующей в вычислительной сети, является важной задачей, и, учитывая, что более 90 % информации ныне находится в электронном виде, физические средства и методы защиты информации утратили свою былую эффективность.

Таким образом, даже при качественной организации и правильной настройке сети существует необходимость контроля деятельности пользователей. Поэтому необходимо проводить контроль сетевых соединений, учет и анализ сетевого трафика.

Системы, предназначенные для защиты вычислительной сети от внутреннего нарушителя, представляются следующими классами:

- системы контроля доступа к локальным портам и сетевым интерфейсам;
- системы контроля доступа на основе политик безопасности;

– системы шифрования;
– системы DLP-класса – контентная фильтрация трафика;
– системы IRM-класса – гибрид системы контроля доступа и криптосистем;
– системы IDS-класса – сигнатурный анализ трафика.

Системы, представленные в трех первых классах, не имеют качественной защиты информации от легитимного пользователя вычислительной сети, главным образом, обеспечивая борьбу с внешним злоумышленником. Системы, функционирующие на основе контентного анализа, на сегодняшний день находятся на начальном этапе развития и не могут обеспечить высокого уровня защиты информации в отдельном исполнении. В свою очередь, сигнатурный анализ имеет высокую степень распространения, часто применяется, особенно, в антивирусных системах. Однако в рамках защиты информации, циркулирующей внутри вычислительной сети, системы сигнатурного анализа обладают рядом ограничений: необходимостью маркирования документов специальными метками, обновления сигнатур и увеличение ресурсоемкости данных систем в процессе ее использования. Кроме того, внедрение подобных систем является дорогостоящим и трудоемким мероприятием, требующим продолжительного времени настройки.

Существующие системы анализа трафика позволяют проводить мониторинг трафика и сетевых соединений. В состав систем входят инструменты расшифровки пакетов сетевого обмена, возможность настройки фильтров по большому количеству критериев. Ведется учет трафика по узлам, вывод статистики входящего/исходящего трафика. Большинство систем предлагают классификацию трафика, основанную на нескольких методах:

– анализ открытых портов соединений. Основывается на том, что приложения работают по умолчанию на известных портах.

– анализ полезной нагрузки пакетов сетевого трафика. Заключается в обнаружении определенных сигнатур, специфичных для сетевых приложений, в полезной нагрузке пакетов.

К недостаткам первого метода можно отнести то, что большинство приложений позволяют изменять номера портов по умолчанию на любые. Многие современные приложения предпочитают использовать случайные номера портов. Также существует тенденция использования номеров портов известных приложений.

Недостатками второго метода являются: необходимость ведения и обновления сигнатур, используемых сетевыми приложениями для более точного анализа трафика; при шифровании трафика анализ сильно затруднен; требуется анализ всего сетевого трафика, что может создать большие нагрузки на оборудование и вызвать ошибки в работе сети.

В результате существует необходимость разработки метода анализа трафика, который не использует привязку сетевых приложений к портам и не проводит анализ содержимого пакетов сетевого обмена, при этом показывая высокий показатель эффективности правильной классификации трафика.

В целях обеспечения защищенности компьютерных сетей созданы системы, которые классифицируют сетевую активность различных программ. Однако большинство современных систем сетевой безопасности не имеют возможности самообучения и оперируют только заложенными в них вручную правилами. Применение методов интеллектуального анализа данных позволяет ввести в системы защиты свойство самообучения и обеспечивает обнаружение нежелательного сетевого трафика, основываясь на закономерностях, выявленных статистическим путем.

Для описания метода необходимо ввести понятие сеанса. Под сеансом будем понимать сетевой обмен пакетами между двумя узлами в течение непрерывного времени. Весь трафик будет поделен на сеансы, каждый из которых классифицируется отдельно, то есть вычисляется вероятность принадлежности сеанса тому или иному протоколу. Таким образом, трафик – это совокупность сеансов.

Предлагается метод классификации сеансов по видам деятельности, который позволит автоматизировать процесс анализа сетевого трафика. Метод классификации

заключается в выявлении статистических характеристик сеанса, по которым существует возможность классификации. Статистические данные сеансов берутся из заголовков пакетов сетевого обмена.

Экспериментальным путем был сформирован перечень статистических характеристик сеансов, которые можно рассматривать как независимые и при этом успешно применять для классификации трафика. К числу указанных характеристик относятся следующие:

– число внешних портов;

– число внутренних портов;

– доля исходящего трафика;

– средний размер пакета.

Статистические параметры сеанса, которые выбраны для классификации трафика по видам сетевой деятельности являются непрерывными числовыми величинами. Сложность использования метода Байеса заключается в том, что данный метод может работать либо с дискретными значениями, либо используя плотности распределения непрерывных величин. В случае использования первого варианта, необходимо описать переход от фактических значений статистических параметров сеанса к вектору значений дискретных параметров классификации $X = (x_1, x_2, \ldots, x_m)$.

Рассмотрим ситуацию, когда мы уже имеем некоторую накопленную статистику значений статистических параметров сеансов по различным видам сетевой деятельности. Значения статистических параметров можно представить в виде распределения каждого из параметров сеанса на отрезке возможных значений. В качестве примера приведем распределение параметра «Количество внутренних портов» для вида деятельности Web-серфинг (рис.):

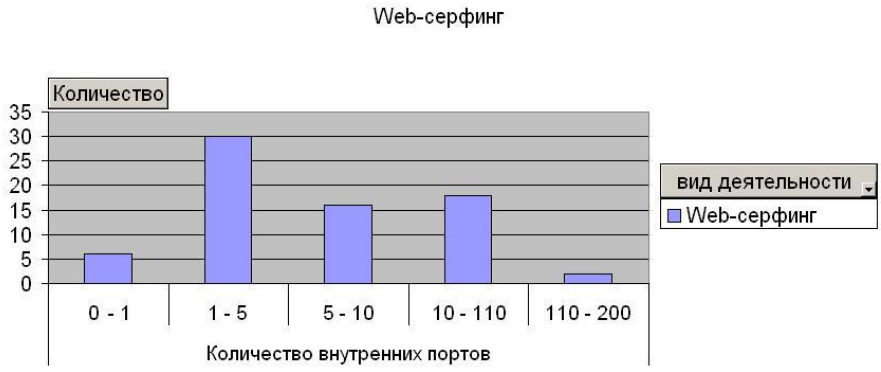

Рис. **Распределение значений статистического параметра «Число внутренних портов» для вида деятельности Web-серфинг**

На приведенной диаграмме конкретные значения статистического параметра отображаются на интервалы значений. Интервалы статистических параметров сеансов формируются вручную в течение наполнения обучающей выборки, которое заключается в сборе статистической информации, то есть значений статистических параметров, по всем видам деятельности, для которых поставлена задача классификации. Количество интервалов и их размерность определяется распределением статистических данных на всем промежутке возможных значений. Процесс формирования интервалов происходит от общего к частному таким образом, чтобы, по возможности, получить распределения значений параметров разных видов деятельности по интервалам, при этом не допуская излишней дискретности, которая может усложнить задачу классификации.

Переход от фактических значений статистических параметров сеанса к значениям интервалов объясняется необходимостью дискретности данных, используемых в «Наивном байесовском классификаторе» (НБК), которому посвящен следующий абзац. В результате вместо фактических значений параметров в качестве параметров классификации используются интервалы промежутков возможных значений статистических параметров.

Для функционирования данного метода необходимо наличие обучающей выборки по протоколам, которые будут подвергаться классификации. При наличии большой выборки по каждому протоколу вероятность точной классификации достаточно высока.

В качестве математического аппарата предлагается использование метода классификации объектов, известного как «Наивный байесовский классификатор», для вероятностной оценки соответствия сетевых сеансов тем или иным видам сетевой деятельности. Указанный метод классификации широко используется в системах для определения нежелательных почтовых сообщений (анти-спам системах). После некоторой модификации возможно использования НБК для классификации практически любых видов сетевых сеансов при условии, что в распоряжении эксперта имеется достаточная по объему обучающая выборка с образцами подобных сеансов. В основе метода лежит формула условной вероятности:

$$P(H_i \mid X) = \frac{P(X \mid H_i)P(H_i)}{\sum_{k=1}^{n} P(X \mid H_k)P(H_k)},$$

где $P(H_i \mid X)$ – вероятность истинности гипотезы H_i при заданной причине X; $P(H_i)$ – априорная вероятность гипотезы H_i; $P(X \mid H_i)$ – вероятность присутствия причины X, если истинна гипотеза H_i; n – число возможных гипотез.

Если причину можно представить в виде вектора: $X = (x1, x2, \ldots, xm)$, каждый компонент которого имеет условную вероятность относительно гипотезы H_i $P(x_j \mid H_i)$, то для вычисления условных вероятностей $P(X \mid H_i)$ используется «наивное» предположение об условной независимости компонентов вектора **X**. В этом случае условная вероятность вычисляется по формуле:

$$P(X \mid H_i) = \prod_{j=1}^{m} P(x_j \mid H_i).$$

В случае классификации сетевых сеансов в качестве гипотез H_i выступают предположения о том, что классифицируемый сеанс соответствует i-му виду сетевой деятельности. То есть вероятность соответствия сеанса с набором параметров классификации X виду деятельности H_i равна произведению вероятностей соответствия каждого вычисленного параметра классификации виду деятельности H_i.

Применение выбранного метода классификации на основе НБК предполагает использование статистической информации. Объем статистической информации, который содержит в себе сеансы точно определенных видов деятельности, называется обучающей выборкой. А сеансы, которые содержит обучающая выборка, называются эталонными. Для каждого эталонного сеанса произведен расчет статистических значений параметров и произведено распределение данных значений по интервалам. Для каждого нового сеанса, который подвергается классификации, вычисляются значения параметров классификации и определяются диапазоны, в которые попали рассчитанные значения. Данные номера диапазонов являются параметрами классификации. Расчет соответствия параметра классификации x_j виду деятельности H_i производится по формуле:

$$P(x_j \mid H_i) = m/M ;$$

где M – общее количество значений данного параметра x_j в обучающей выборке, накопленное эталонными сеансами вида деятельности H_i; m – количество значений данного параметра x_j, накопленное эталонными сеансами вида деятельности H_i, в диапазоне, в который попадает вычисленное значение параметра классифицируемого сеанса.

Таким образом, при реализации метода анализа сетевого трафика объектов управления в распределенной вычислительной сети возможно решение проблемы повышения информационной безопасности, что непосредственно влияет на выполнение требований оперативности, скрытности, непрерывности, устойчивости вычислительного процесса объекта управления.

Литература

1. Манита А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ.. М.: Изд. отдел УНЦ ДО, 2001. 256 с.

2. Описание применения АПКЗИ «Ребус 1.0» М.: ЗАО НИИ ЦПС, 2006. 140 с.

3. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания: учеб. пособ. М.: Высш. шк., 1977. 221 с.

ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

АДАПТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

А.А. Куприн;
Е.Н. Амельченко, кандидат экономических наук;
Е.Н. Бардулин, кандидат экономических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрен современный этап экономического развития организаций, в котором рост неопределенности внешней среды, существенно влияя на повышение и изменение уровня требований к управлению, приводит к необходимости более гибкого реагирования всей системы управления на эти изменения, контролируя и своевременно реагируя на них, то есть к созданию адаптивной системы управления

Ключевые слова: адаптивность управления, адаптивный механизм, разработка адаптивного механизма, категория адаптивности управления, экономический цикл, модели адаптации

ADAPTIBILITY OF A CONTROL SYSTEM OF SUBJECTS OF ENTERPRISE ACTIVITY TO CHANGING CONDITIONS OF AN ENVIRONMENT

A.A. Kuprinn; E.N. Amelchenko; E.N. Bardulin
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The present stage of economic development of the organizations in which growth of uncertainty of an environment, essentially influencing increase and change of a level of requirements for management, leads to necessity of more flexible reaction of all control system on these changes is considered, supervising and in due time reacting on them, i.e. to creation of an adaptive control system

Key words: adaptibility of management, the adaptive mechanism; development of the adaptive mechanism, a category of adaptibility of management; a business cycle; models of adaptation

Задачи дальнейшего становления российского предпринимательства, его развития в условиях глобализации и динамики рыночных колебаний на различных фазах экономического цикла деловой активности порождают необходимость формирования новых взглядов на процесс управления организацией, инновационного подхода в процессе управления, реализация которого сможет обеспечить эффективность конкурентоспособности организации и ее устойчивое положение на рынке.

Необходимость перехода организации в иное качественное состояние в связи с изменениями во внешней среде на различных фазах делового цикла требует изменения и в системе управления организацией, то есть ее адаптации к изменившемся условиям и разработки адаптивного механизма, обеспечивающего целенаправленное воздействие на факторы, от состояния которых зависит эффективность результата деятельности организации.

Современные предпринимательские организации являются открытыми экономическими системами, на состояние и развитие которых влияют многочисленные внешние факторы. Среди них особое значение имеют изменения, происходящие на макроуровне (национальной экономике), на различных фазах делового экономического цикла. Все это находит отражение в деятельности хозяйственных организаций, требует обязательного учета и реагирования на изменяющиеся условия. Как правило, реакция организации на появления новых факторов внешнего воздействия на ее деятельность касается систем управления, которые должны обладать гибкостью и мобильностью, то есть способностью адаптироваться к любым изменяющимся условиям.

В зависимости от фазы экономического цикла (подъем, стадии кризиса, оживление, застой) находится национальная экономика, меняются условия внешней среды для предпринимательской деятельности. В одних случаях, при подъеме или оживлении, внешняя среда может оказать существенное благоприятное воздействие на развитие предпринимательства, а в других, – при спаде и застое, порождать дополнительные трудности, непредвиденные рисковые ситуации, а порой и угрозу для бизнеса, что требует адекватного решения, гибкого и адаптивного управленческого реагирования на изменяющиеся условия.

Формирование адаптивной системы управления организаций предпринимательского типа является достаточно сложной задачей, требующей соответствующего методического инструментария и четкого представления о внутренних механизмах развития процессов адаптивности систем управления.

Несмотря на значительное количество работ, в которых рассматриваются различные аспекты адаптивности системы управления организацией, недостаточно подробно рассмотрены принципы адаптивного управления организацией в конкурентной среде, особенности формирования механизма реализации адаптивного управления, подходы организации мониторинга принятия и исполнения решения, учетно-информационное обеспечение адаптивного управления, комплексный анализ в оценке исполнения решения, классификация объектов конкурентной и внутренней сред, параметры модели адаптивного управления и т.д. [1].

Именно в этой связи задачи по формированию адаптивности системы управления организацией предпринимательского типа на различных фазах деловой активности порождают необходимость совершенствования существующих методов адаптивности и разработки новых, для поддержания целостности организации в условиях динамики внешней среды.

Успешность деятельности организации (предприятия) является следствием постоянного обновления и приспособления к условиям социально-экономической среды, к предпочтениям потребителей, действиям конкурентов, то есть необходимости настройки и своевременного реагирования на эти условия и действия, в чем и заключается суть адаптивного управления потенциалом организации (предприятия).

Понятие адаптивности управления организацией (предприятием) в экономике в своем развитии прошло ряд стадий. Согласно первоначальному подходу, адаптация трактовалась как степень вовлечения предприятий в рыночные формы хозяйствования. На первых этапах рыночных преобразований адаптация понималась как изменение собственности, самостоятельный выход на внешний рынок, стремление к максимизации прибыли, производству конкурентоспособной продукции, реализуемое через уменьшение затрат, ликвидацию убыточных производств, сокращение избыточного персонала и т.д.

Существовал и другой подход к трактовке понятия «адаптация», как например: резкий спад производства, изменение экономических функций государства, которое уже не являлось основным инвестором и потребителем продукции, сделали проблему выживания предприятий в новых условиях главной, и в этой связи адаптация понималась как «выживание».

Степень освоения новых методов, внедрение их в производственно-финансовую деятельность организации (предприятия) в принципиально иной постоянно изменяющейся внешней среде определил новый подход в определение адаптивности, который в большей мере соответствует понятию адаптации, так как в общем случае под адаптацией любой системы понимается ее приспосабливание к условиям существования или деятельности.

Правда необходимо уточнить, что приведенным подходам к определению сущности адаптации предприятия или адаптивности системы управления субъектов предпринимательской деятельности к воздействиям внешней среды присущи неполнота, т.к. эти определения адаптации учитывают конкретные условия того или иного этапа развития экономики страны.

В действительности понятие адаптивности (организации) предприятия к воздействию внешней среды является более широким и в определенной мере универсальным и предполагает внесение изменений в его деятельность с целью устойчивости и повышения эффективности деятельности. Причем, эти изменения (адаптивность) представляют собой многоступенчатый процесс (рис.) [2], который затрагивает и самонастраивает не только стратегические цели в деятельности организации (предприятия), но и вырабатывает самореализующую и эффективную тактику достижения этих целей, которая сопровождается изменениями во

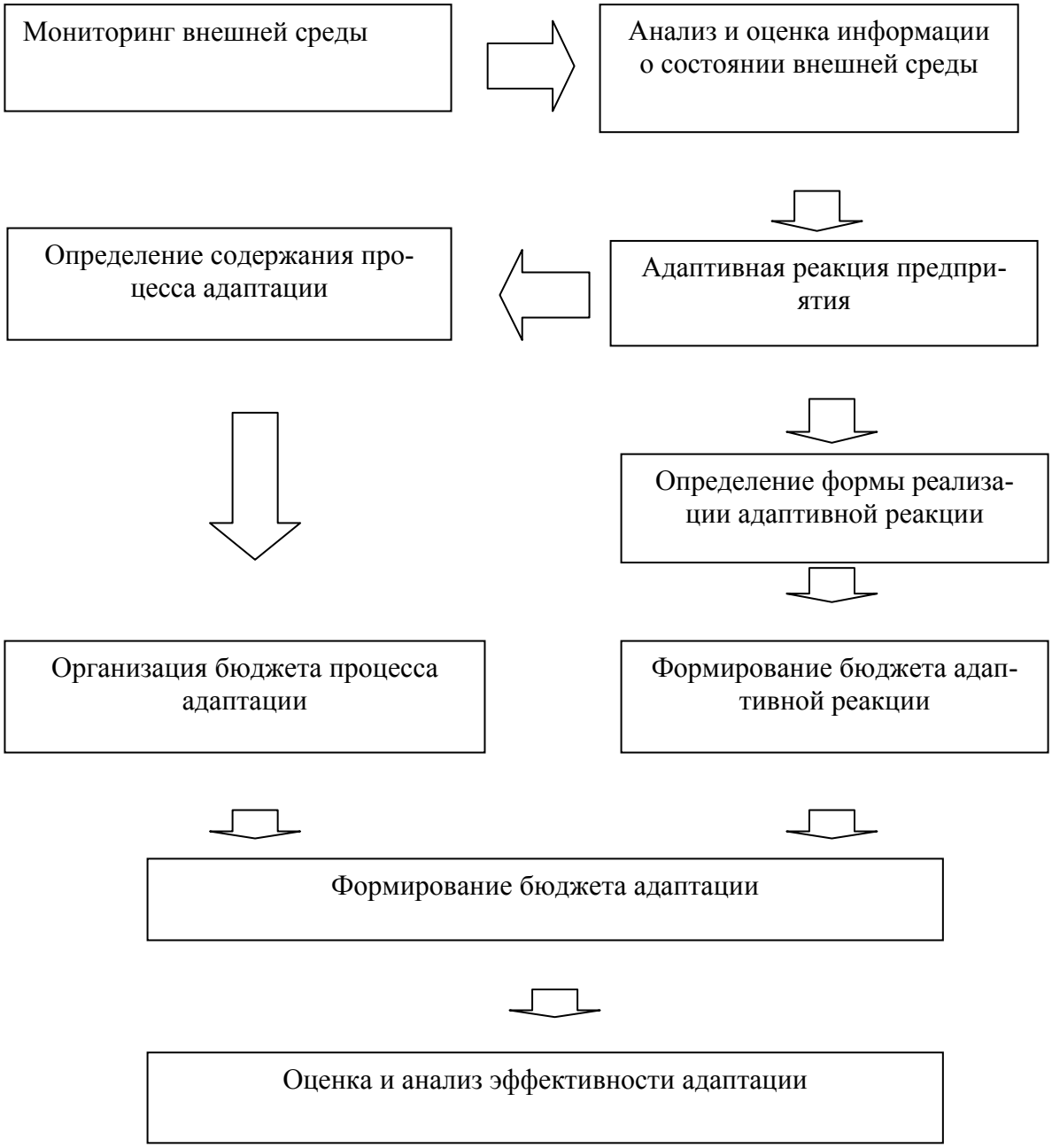

Рис. **Модель системы управления к изменяющимся условиям внешней среды**

внутренних системах и структурных подразделениях в ответ на происходящие изменения внешней среды, при этом обеспечивая устойчивость организации (предприятия), то есть повышения эффективности использования ресурсов предприятия, обеспечения баланса интересов предприятия с субъектами внешней среды, укрепления и сохранения рыночных позиций предприятия для обеспечения конкурентоспособности в целом.

Адаптация организации (предприятия) к изменениям во внешней среде и связанными с ними воздействиями факторов внешней среды может быть параметрической и структурной.

Параметрическая адаптация предполагает изменение параметров внутренних систем предприятия, например, освоение производства новой продукции или новой технологии, изменение рынков сбыта или ценовой политики предприятия.

Структурная адаптация предусматривает изменение самой структуры внутренней системы управления предприятия, появление новых внутренних систем, реорганизацию или ликвидацию существующих.

Понятие адаптивности управления можно рассматривать как пассивную (приспособление к фиксированной среде) и активную адаптацию (поиск среды, адекватной данной системе). В первом случае система функционирует так, чтобы выполнять свои функции в данной среде наилучшим образом, то есть максимизирует свои критерии эффективности функционирования в данной среде. Активная адаптация, подразумевает изменение или поиск среды с целью максимизации критерия эффективности, на практике же оба вида адаптации взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом.

Существует мнение, что адаптацию как управление следует рассматривать как оптимизированность систем в обстановке постоянных изменений, в процессе которой параметры объекта изменяются так, чтобы его показатель качества стремился к экстремальному значению независимо от изменения ситуации [3].

В зависимости от роли и значения адаптационных элементов, а также готовности к адаптивной реакции можно выделить три модели поведения предприятий, каждая из которых определяет его готовность к адаптации: активная, консервативная и смешанная [4] (табл. 1).

Активная модель поведения предприятия является наиболее адаптированной к рыночным воздействиям. Она предполагает разработку различных моделей адаптивной реакции в зависимости от характера прогнозируемых изменений и степени их важности для деятельности предприятия.

В консервативной модели поведения адаптивная реакция носит вынужденный и локальный характер, то есть изменения в деятельности предприятия происходят лишь тогда, когда оно, по сути, поставлено перед выбором: или убытки, вплоть до банкротства, или преобразование, но лишь по отдельным аспектам деятельности или в отдельных подразделениях предприятия, что не оказывает существенного влияния на деятельность всего предприятия.

В смешанной модели поведения предприятия разработана не модель адаптации, а только ее общие принципы и подходы к поведению предприятия в рыночных условиях, а сама адаптация зависит от вида и степени интенсивности воздействия факторов внешней среды.

В адаптации организации (предприятия) к воздействиям внешней среды выделяются две составляющие адаптации:

– адаптивная реакция предприятия;

– процесс адаптации систем управления.

Под адаптивной реакцией организации (предприятия) на воздействия внешней среды понимается изменение стратегических целей деятельности или способа достижения этих целей, которые существенным образом влияют на взаимоотношения организации (предприятия) с внешней средой. В свою очередь процесс адаптации следует понимать как процесс внесения изменений в функционирование внутренних подсистем, сопровождающих адаптивную реакцию.

Таблица 1. **Состояние адаптации предприятия в зависимости от модели его поведения**

Модель поведения	Характеристика поведения предприятия	Состояние адаптации
Активная	Поиск и установление новых хозяйственных связей; приспособление структуры производства к требованиям рынка; новые подходы в ценообразовании; поиск инвестиций под новые программы, дающие быстрый эффект; жесткий режим экономии затрат; начисление заработной платы в зависимости от результатов деятельности предприятия; активная перестройка организационной структуры управления предприятием	Предприятие готово к адаптации. Темп адаптации высокий. Разработаны принципы адаптации, модели адаптации в зависимости от характера изменений, их масштаба. Характер адаптации обширный (охватывает все сферы деятельности и все подразделения)
Консервативная	Сохраняются традиционные, несмотря даже на их неэффективность, связи; остается неизменной структура выпуска продукции; сохраняется прежняя затратная модель ценообразования; продолжается финансирование начатых инвестиционных программ (несмотря на их неэффективность в нынешних условиях); практически отсутствует режим экономии затрат; руководство пытается целиком сохранить кадровый состав; политика в области заработной платы формируется под давлением персонала; не происходит изменение в организационной структуре управления	Предприятие пассивно, его поведение во многом инерционно. Отсутствуют активные шаги на рынке. Возникшие проблемы решаются традиционным способом или ожидается их решение на государственном уровне. Низкий темп адаптации. Модели адаптации не разработаны. Адаптация носит, как правило, локальный характер
Смешанная	Предприятие не выбрало окончательную модель поведения. По отдельным признакам действует по модели консервативного, по другим – по модели активного поведения. Преобладают традиционные хозяйственные связи, хотя начался поиск новых. Структура выпуска продукции прежняя, но имеются сдвиги в ассортименте товаров и услуг; сохраняется затратная модель ценообразования; ужесточаются требования к экономии затрат; продолжается финансирование инвестиционных программ, дающих эффект, прекращается финансирование неэффективных программ; остается стремление к сохранности прежнего кадрового состава; заработная плата носит характер социальных выплат; не ведется перестройка организационной структуры управления	Адаптация избирательна, то есть зависит от вида и степени интенсивности оказываемого воздействия факторов внешней среды. Темп адаптации ниже, чем на предприятиях с активной моделью поведения. Имеются общие принципы адаптации. Не разработана модель адаптации, а только общие способы поведения предприятия в рыночных условиях

Адаптивная реакция и процесс адаптации неразрывно связаны друг с другом, поскольку адаптивная реакция предприятия теряет смысл без внесения соответствующих изменений во внутренние системы и подразделения предприятия, а эти изменения целесообразны только в случае изменения стратегических целей деятельности предприятия и выбранных путей и способов их достижения. С целью локализации изменений в связи с адаптивной реакцией предприятия выделены следующие внутренние подсистемы предприятия [5]: производственная; обслуживающая; управления; сбыта продукции; материального обеспечения производства; внешнеэкономической деятельности; технической подготовки производства; воспроизводства основных фондов; социальная.

Адаптивная реакция предприятия появляется под влиянием факторов внешней среды (табл. 2), по способу воздействия которые (внешние факторы) можно разделить на два вида: факторы прямого и косвенного воздействия [1].

Факторы прямого воздействия оказывают непосредственное влияние на деятельность предприятия. Чаще всего к факторам прямого воздействия относятся факторы, характеризующие степень стабильности экономической обстановки, в которой действует предприятие. К таким основным факторам можно отнести: поведение поставщиков сырья и материалов, инвестирование капитала, изменение законодательства по хозяйственным вопросам, постановления и меры, принимаемые местными органами управления. К факторам косвенного воздействия относятся такие, воздействие которых на предприятие осуществляется опосредованно, например, политическая обстановка в стране; уровень развития научно-технического прогресса.

Таблица 2. **Классификация факторов воздействия внешней среды, обусловливающих появление адаптивной реакции предприятия**

Признаки классификации	Группы факторов
Способ воздействия	Прямого воздействия; косвенного воздействия
Степень срочности адаптации	Требующие срочной адаптации; обусловливающие пролонгированную адаптацию
Возможность влияния предприятия	Контролируемые; неконтролируемые
Необходимость адаптации	Игнорируемые; обязательные

По скорости реакции организации (предприятия) внешние факторы подразделяются на факторы, на действие которых предприятие реагирует быстро и незамедлительно (например, повышение уровня инфляции, изменение законодательной базы, изменения в деятельности поставщиков), и на факторы, скорость реакции на которые пролонгирована во времени (например, результаты инновационных процессов).

По степени зависимости от предприятия факторы делятся на зависящие от предприятия, то есть контролируемые им (например, выбор поставщиков материальных ресурсов и средств производства, повышение квалификации персонала, создание общественного мнения о предприятии и его продукции), и не зависящие от предприятия, то есть не контролируемые им (например, поведение поставщиков материалов, уровень интенсивности конкуренции в отрасли или регионе, поведение конкурентов).

По характеру ответной реакции предприятия внешние факторы можно разделить на следующие группы: обязательные и игнорируемые. К числу обязательных относятся факторы, на которые предприятие не может не отреагировать, если не хочет прекратить свою деятельность: реакция на такие факторы обусловливает жизнеспособность предприятия. В эту группу входят такие факторы, как падение спроса на продукцию предприятия; изменение требований потребителей к качеству продукции, ее упаковке и доставке; изменения условий поставки и транспортировки материалов и т.д.

К числу игнорируемых относятся факторы, от ответной реакции на которые не зависит существование предприятия; речь идет о финансовых потерях – реальных или в форме упущенной выгоды; к этим факторам относятся в первую очередь появление нововведений –

новых видов продукции, новой техники, конструкционных материалов, методов организации и управления; изменение поведения конкурентов.

Разнообразие факторов, влияющих на деятельность предприятия, столь велико, что предприятия, не успевающие реагировать на них, рискуют потерять конкурентные позиции. Влияние любого из приведенных факторов воздействия внешней среды заставляет предприятия приспосабливаться, то есть адаптироваться к воздействию этого фактора, особенно, если он становится фактором постоянного воздействия, а адаптивная реакция на него является вынужденной и обязательной. И только в системе управления, построенной на принципе адаптивности, то есть способности модифицировать себя в целях повышения, сохранения и функционирования, можно достигнуть максимальной эффективности и обеспечить устойчивое функционирование организации в изменяющейся внешней среде на основе соответствующей формы управленческой деятельности – адаптивного управления.

Литература

1. Грунин О.А. Куприн А.А. Формирование адаптивности систем управления организацией предпринимательского типа. СПб.: Изд-во «Астерион». 2010. 188 с.

2. Алабугин, А.А. Управление сбалансированным развитием предприятия в динамичной среде: монография: в 2 кн. Кн. 2: Модели и методы эффективного управления развитием предприятия. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. 345 с.

3. Бушмелева Г.В. Адаптивное управление промышленным предприятием в конкурентной среде: монография. Екатеринбург: Изд-во Института экономики УрО РАН, 2008.

4. Морочковская И.Н. Адаптация стратегии конкуренции к условиям функционирования организации // Организационные проблемы управления экономикой: сборник науч. тр. / Институт экономики РАН Государственный университет управления. М., 2004. С. 52–56

5. Симанков В.С., Луценко Е.В. Системный анализ в адаптивном управлении: монография /под науч. ред. В.С. Симанкова / Ин-т совр. технол. и экон. Краснодар, 2001. 258 с.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ В ПРОСТРАНСТВЕ АНКЛАВНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Л.Г. Ворона-Сливинская, доктор экономических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
Т.В. Авилова, кандидат экономических наук.
Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов

Рассмотрены вопросы применимости категории стратегических целевых программ в рамках такой анклавной стратегической структуры, как управление знаниями. Проанализированы упрощенная дефиниция и основные элементы конструктивного определения стратегической целевой программы в контексте их связи с управлением знаниями.

Ключевые слова: стратегическая целевая программа, анклавная стратегическая структура, управление знаниями

STRATEGIC OBJECTIVES OF THE PROGRAMME IN SPACE ENCLAVED STRATEGIC FRAMEWORK

L.G. Vorona-Slivinskaya. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
T.V. Avilova. Saint-Petersburg state university of economics and finance

The paper deals with applicability of the category of strategic targeted programs within a strategic enclave structure as the management of knowledge. Analyzed a simplified definition and the basic elements of a constructive definition of the strategic target program in the context of their relationship to knowledge management.

Key words: strategic target program, a strategic enclave structure; knowledge management

В рамках оценки широты практического применения категории стратегических целевых программ необходимо ответить на вопрос, который можно сформулировать так: насколько, если брать какие-то анклавные стратегические структуры, исследуемый подход пригоден для того, чтобы либо полностью, либо частично быть примененным и в рамках этих структур.

Пожалуй, наиболее интересным из подобных анклавов сегодня является все то, что связано с управлением знаниями, как таковыми. Соответственно именно из этой точки «стратегического теоретического пространства», на наш взгляд, следует начинать исследование, о котором идет речь.

Прежде всего, если и существует радикальное и сущностное отличие исследуемой категории от формально схожих с нею (программы, проекты), то это, в первую очередь, относится именно к тому, что сама по себе она и является порождением эпохи управления знаниями, и практически каждый её элемент естественным и, что ещё более важно, закономерным образом «укладывается» в данный тезис. В этой связи обратимся к тому «смешанному» определению, которое мы даем стратегической целевой программе, и исследуем его поэлементно. На наш взгляд, стратегическая целевая программа представляет собой структурированный организационно-методический сетевой комплекс, посредством которого осуществляется развитие ключевой компетенции фирмы, как решение локальной задачи стратегической платформы – задачи, одновременно выступающей и как отдельная самостоятельная часть стратегического плана.

Как особая экономическая категория стратегическая целевая программа характеризуется следующими основными чертами:

1) рассматривается как важнейшее орудие обеспечения долгосрочной конкурентоспособности фирмы;

2) может служить эффективным инструментом стратегической реакции и стратегического демонтажа;

3) выступает наиболее эффективным концентратором ресурсов и в этой связи позволяет принципиально интенсифицировать инновационную активность фирмы;

4) широко использует возможности кластеризации и аутсорсинга;

5) органически связывает сбалансированное развитие и рост в рамках единого сетевого комплекса;

6) является эффективным методологическим подходом, связывающим стратегическое развитие фирмы с перспективными потребностями покупателей ее продукции и услуг, и в этом своем качестве она дает методологическую основу будущим эффективным продажам продукции и услуг фирмы.

Прежде всего, в упрощенной дефиниции отмечалось, что категория представляет собой сетевой комплекс, основным целевым назначением которого является развитие ключевой компетенции фирмы. И на данном этапе анализа уже нет нужды доказывать, что ключе-

вая компетенция и «следующая за ней» конкурентоспособность (первый элемент конструктивного определения) сегодня являются практически для всех фирм естественными производными от того, как и каким образом фирма управляет доступными ей знаниями и/или пытается заполучить в свое распоряжение те, которые в силу разных причин были ей на предшествующих этапах развития недоступны. Соответственно уже в самом центре нашего категориального построения лежит именно этот феномен.

Когда речь идет о втором элементе конструктивного определения (стратегическая реакция и стратегический демонтаж), то дело выглядит таким образом, что внешне они никак не связаны со знаниевыми аспектами проблемы. Потому что в любом случае можно признать, что даже у фирм, которые в современных условиях не находятся на переднем крае технологического прогресса, может возникать и реально возникает потребность в адекватных решениях по поводу стратегической реакции, а, например, в других случаях будет необходимо использовать подходы стратегического демонтажа. Ещё раз подчеркнём – на внешнем уровне это выглядит именно так, но если вдуматься в существо постановки глубже, то вопрос – гораздо сложнее.

На наш взгляд, в современных условиях стратегическая реакция, а именно сам её характер, принимаемые решения и, что особенно важно, скорость комплексной реализации, равно как и операционная стоимость – всё это решающим образом зависит от той суммы знаний, которой обладают топ-менеджеры и ведущие профессионалы фирмы в отношении стратегического управления в целом и специфики принимаемых решений в контексте стратегической реакции. Заметим, что всё сказанное ранее мы неслучайно связывали с теми производствами, которые не оперируют в сферах высоких технологий. Поэтому без дальнейших доказательств понятно, что всё отмеченное выше существенно усложняется, как раз когда речь заходит о фирмах, функционирующих в высокотехнологичных сферах. Завершая наше обсуждение этого элемента, отметим, что стратегический демонтаж совершенно в той же мере, в какой и стратегическая реакция, связан с имеющимися у фирмы знаниями и с возможностью их преобразования. Соответственно в одинаковом положении здесь находятся обе категории, упомянутые в определении.

Что касается третьего элемента конструктивного определения, то даже сама по себе инновационная активность фирмы, которая прежде всего и в первую очередь направлена на ключевую компетенцию, хотя, естественно, не ограничивается только ею, является абсолютным порождением управления знаниями. Причем, здесь можно говорить о своего рода «ядре и оболочке»: ядром в данном случае здесь является инновация, как таковая, и она сама по себе сегодня вырастает исключительно из возможностей интеллектуального капитала фирмы (естественно – при прочих равных условиях). А вот в отношении интенсификации этого процесса – обсуждение несколько более сложное, и оно вновь нас выводит на два комплекса знаниевых блоков, которые в этой точке исследования нужно прояснить более подробно.

Как известно, знания в гораздо большей мере традиционно связывают с технологическими достижениями. И в этом смысле новое знание, порождающее эти достижения, и стало синонимом управления знаниями, ориентированными на технологический конечный результат. Вряд ли приходится спорить с этим в условиях, когда прогресс цивилизации определяется, в первую очередь, технологическим прогрессом. Но есть другая сторона вопроса, и, на наш взгляд, не менее важная. Заметим, что именно этой точки зрения придерживаются многие видные зарубежные и отечественные исследователи.

Конкретно речь идет о том, что по самой своей сути технологическое знание, как таковое, приобретает общественную ценность, превращаясь в те или иные потребительские стоимости исключительно в рамках организованных усилий, которые различные промышленные фирмы прилагают к тому, чтобы эти знания стали, в конце концов, некими материальными продуктами или услугами. Поскольку же это так, то создается и функционирует тот особый комплекс знаний, который связан с организацией, управлением, продажами, обслуживанием и иными сферами, без функционирования которых знания технологического характера оставались бы практически бесполезными.

Это небольшое и достаточно ординарное замечание в контексте нашего исследования важно вот с какой точки зрения: если инновация, как таковая, и есть технологическое знание, рождающее технологическое знание (известная концепция П. Роммера [1]), то интенсификация этого процесса охватывает другую сферу знаний – как раз ту, о которой идет речь. И здесь мы констатируем тот очевидный факт, что третий элемент обсуждаемой нами структуры в совершенно той же степени, что и предшествующие, связан с управлением знаниями, причём как технологического, так и иного характера. Сделаем здесь попутно одно, на наш взгляд, имеющее определенный смысл замечание.

Когда речь идет о знании, то объективно и с точки зрения научной, и с точки зрения практики, здесь различают, с одной стороны, новое знание, а с другой – то знание, которое уже в достаточной мере общеизвестно и которое заложено в так называемые рутины, то есть те повторяющиеся операции организационного, управленческого, финансового и иного характера, для использования которых нужны достаточно квалифицированные профессионалы, и при этом никакое новое знание не рождается. В ряде случаев оказывается, что именно набор таких рутин и является, например, ключевой компетенцией фирм, работающих в сфере различного рода сервисов. Причем, здесь мы имеем в виду, как сервисы общеорганизационного характера, так и те, которые обслуживают уже материализованное технологическое знание. Сам тот факт, что смысл данной ключевой компетенции – безусловное базирование на отработанных рутинах никак не меняет главной идеи: ключевая компетенция всё равно была и остается основой существования и эффективного функционирования такого рода фирм. Но тогда возникает следующий вопрос: как здесь обстоит дело с развитием ключевой компетенции и инновациями?

На наш взгляд, эта постановка важна потому, что именно она может положить определенную границу универсальности стратегической целевой программы и реально поставить вопрос о том, насколько эффективен такой подход в данном случае? И представляется, что здесь речь в любом случае должна идти о возможностях развития ключевой компетенции на основе, например, совершенствования как самих организационно-управленческих рутин, так и того взаимодействия, которое существует между профессионалами, использующими их. Иными словами, существо инновационного подхода к развитию ключевой компетенции здесь не меняется, и именно в этом смысле следует говорить об универсальности рассматриваемых нами программ даже и в этом, можно считать, маргинальном стратегическом анклаве.

Переходя далее к четвертому элементу (кластеризация и аутсорсинг), констатируем, что каждый из них обладает той же двойственной природой, с точки зрения управления знаниями, как и та, о которой мы говорили выше. Действительно, если взять аутсорсинг, то следует однозначно согласиться с тем очевидным положением, что сам по себе, например, поиск нового знания совершенно чётко укладывается в структуру управления знаниями, в рамках которой мы и рассматриваем стратегическую целевую программу. Но даже если говорить о куда более рутинном аутсорсинге, типа того, который имеет место при реализации концепции эффективного или экономного производства, то без дополнительных доказательств понятно, что по самому своему существу именно эта концепция и выступает как типичный образец специфической сферы управления знаниями, причем, в значительно меньшей степени технологическими и в гораздо большей – управленческими. Совершенно то же самое относится к кластеризации.

Предпоследний элемент структуры говорит о связи стратегического развития и роста на основе сбалансированности. И здесь, возможно, было бы самое время обратиться к уже упоминавшейся выше концепции П. Роммера, но как мы и отмечали, поскольку далее мы более подробно рассмотрим существо стратегической целевой программы в рамках этой концепции, то сейчас мы только и – пока без доказательств, будем утверждать, что связь этой черты с управлением знаниями достаточно очевидна.

Если же говорить о шестом элементе, то он, с нашей точки зрения, в гораздо большей мере должен рассматриваться, как обобщающий. Соответственно мы просто констатируем,

что в условиях современной интенсификации прогресса в целом и технологического – прежде всего, выход на конечные связи с потребителем может быть опосредован только тем, насколько эффективно выглядит для фирмы управление знаниями, с одной стороны, технологического характера, с другой, – организационно-управленческого и с третьей, – поведенческо-психологического, поскольку только такое сочетание и обеспечивает достаточно значимые в условиях ужесточения конкуренции результаты деятельности фирмы.

Таким образом, в итоге нашего обсуждения структуры смешанного определения стратегической целевой программы через призму управления знаниями мы пришли к двум выводам, один из которых представляется достаточно тривиальным и заключается в том, что существует естественная и неразрывная связь управления знаниями с категорией стратегической целевой программы.

Другой, пока не столь очевидный, и, возможно, даже весьма дискуссионный вывод заключается в следующем: такое тесное единство уже само по себе наводит на мысль о том, что теснейшая связь стратегической целевой программы, как категории, и управления знаниями, как наиболее современной и революционной стратегической концепции, не случайна. И здесь мы считаем возможным выдвинуть гипотезу следующего характера. Не следует ли предположить, что сама по себе стратегическая целевая программа может рассматриваться именно как особая организационно-управленческая форма, естественно реализующая принципы управления знаниями в рамках локальной стратегической структуры? Мы пока только выдвинули эту гипотезу и сделали соответствующее предположение, имея в виду, что в дальнейшем нашем анализе можно будет развить его и привести убедительные доказательства, его подтверждающие. Соответственно, на наш взгляд, следует на данном этапе исследования более глубоко проанализировать всё то, что связано с рассмотрением данной категории как стратегического подхода к управлению знаниями. В этой связи мы ориентируемся на наиболее известные работы в этой области [2–5], а в центр нашего анализа поставим привлёкшую в своё время внимание специалистов работу М.Х. Зака относительно разработки знаниевой стратегии [6, 7]. Заметим попутно, что хотя чисто этимологически сам термин «знаниевая стратегия» стилистически звучит явно ущербно, тем не менее, он очень точно выражает существо того, о чём пишет американский исследователь.

Один из ключевых вопросов, которыми задается Зак, можно более коротко и упрощённо определить следующим образом: «какие именно знания следует создавать и использовать?». Как полагает сам автор, именно попытка ответить на этот вопрос и рождает исходные шаги в стратегии современной промышленной фирмы. В то же время обсуждая ранее релевантные проблемы, мы утверждали, что именно работа с ключевой компетенцией вполне позволяет неким конструктивным образом ответить на данный вопрос. И этот ответ должен звучать так: когда и поскольку промышленное предприятие достаточно точно идентифицировало свою ключевую компетенцию, возникает возможность определить, какие знания позволяют укреплять и развивать её: соответственно мы в определённом смысле избавляемся от необходимости затрачивать значительное количество усилий на решение этой базовой проблемы. Но – с одной важной оговоркой.

То, что сказано в предшествующем абзаце, ни в коем случае не означает, что стратегическая целевая программа неким «автоматическим образом» находит и интегрирует во многих случаях достаточно далёкие от центра нашей ключевой компетенции знания. Речь идёт о принципиально другом подходе: стратегическая целевая программа позволяет на основе комплекса структурированных процедур выйти на наиболее эффективные пути такого поиска и реально осуществить его. Заметим одновременно, что даже в условиях такого комплекса процедур эта задача в большинстве случаев будет достаточно сложной и трудной. Но в контексте той постановки, которая сделана выше, мы можем констатировать, что на первый ключевой вопрос работы М.Х. Зака стратегическая целевая программа отвечает вполне конструктивно.

Обратимся ещё к одной проблеме, которую можно условно представить как различие между знаниями, сосредоточенными на продукте, и знаниями, необходимыми для решения

проблем потребителя в работе с этим продуктом. И здесь – значительное поле не просто и не только научного поиска, доказывающего выдвинутую выше гипотезу, но и ряд практически важных, с нашей точки зрения, организационно-методических выводов.

Когда мы говорим о стратегической целевой программе, то на самом деле сосредоточение на продукте, пусть даже и ключевом, для фирмы отнюдь не является какой-то центральной задачей этого управленческого комплекса. В его рамках она решается лишь постольку, поскольку ключевая компетенция сама по себе, а её развитие – в первую очередь, заставляет разработчиков программы включать этот момент в программу, как таковую. Более того, ранее мы наглядно показывали, что опускаясь ниже уровня ключевой компетенции, стратегическая целевая программа уделяет первостепенное внимание лишь стратегическим платформам, и в этом своем качестве она создает реальную основу для появления в будущем соответствующих ключевых продуктов и услуг.

Из всего сказанного в предшествующем абзаце однозначно следует тот вывод, что концентрированное сосредоточение именно на знаниях о продукте ни в коем случае не является имманентной чертой нашей категории. И в этом смысле ей, образно говоря, не грозит опасность занять куда менее стратегичную по характеру позицию, нежели та, которой она обладает по самой своей сути. А если это так, то здесь самое время перейти к рассмотрению второго постулата Зака, который определяется как «знания, необходимые для решения проблем потребителя, возникающих в работе с этим продуктом». На наш взгляд, совершенно справедливо автор здесь утверждает, что хотя знания, сосредоточенные на продукте, и дают некоторую основу для того, чтобы имелось материально-вещественное воплощение ключевой компетенции, однако её истинное и полнокровное выражение возникает и развивается лишь тогда, когда это знание развивается и дополняется, а во многих случаях – и «переформатируется» как раз на основе того, что фирма тем или иным способом получает комплекс знаний, необходимых для решения проблем потребителя в работе с этим продуктом. И в этой связи напомним, что именно так ставится вопрос как раз в стратегической целевой программе, поскольку сама она, будучи формой связи конечного покупателя с ключевой компетенцией фирмы, а соответственно и с самой фирмой, ставит вопрос только таким образом. Но стратегическая целевая программа, образно говоря, идёт ещё дальше.

В данном случае мы имеем в виду проблему, которая хорошо проработана в современном маркетинге, как дихотомия «покупатель-потребитель». Выделим только ту часть вопроса, которая касается непосредственно нашей проблемы. А у нас в данном случае речь идёт именно о расширении, причём важном логическом расширении той постановки, которая сделана М.Х. Заком.

Если сам автор концепции противопоставляет первый тип знаний второму и чётко указывает на своего рода первичный характер знаний, связанных именно с проблемами потребителя, то, на наш взгляд, это – в определённом смысле ограничение, поскольку стратегическая целевая программа, как таковая, выделяет не двучлен, типа того, которым оперирует Зак, а именно триаду. Эту триаду можно описать следующим образом: «знания, сосредоточенные на продукте – знания, идентифицирующие проблемы потребителя в работе с продуктом – знания, связанные с проблемами, которые могут возникнуть у покупателя при приобретении этого продукта». На наш взгляд, именно такая постановка и будет наиболее приемлемой, прежде всего в стратегическом контексте, и этот момент требует особых пояснений.

Прежде всего, отметим тот факт, что потребитель, как таковой, рассматривает продукт чисто с эксплуатационной точки зрения, и всё, что определяет эту характеристику – от качества и сервиса до удобств, например, установки и «вписывания» продукта в имеющуюся материальную среду, здесь является решающим. И понятно, что когда и поскольку возникает и развивается целый комплекс знаний о тех проблемах, с которыми сталкивается потребитель в процессе эксплуатации (для нас в данном случае не имеет значения, скрывается ли за термином «эксплуатация» использование компьютерной программы или потребление какого-либо напитка), ключевая компетенция фирмы приобретает особое и мало с чем сравнимое

преимущество перед конкурентами. На этом можно было бы под углом зрения фирмы поставить точку, считая положение фирмы на рынке достаточно устойчивым, однако вся проблема заключается в том, будет ли реально приобретен этот товар или услуга, или именно здесь возникнут проблемы.

Если мы ставим вопрос именно так, как он сформулирован выше, то лишь по той простой причине, что конечное слово в вопросе о том, понадобятся или не понадобятся фирме знания второго рода по концепции Зака, решается в значительном числе случаев именно на уровне проблем, связанных с приобретением продукта или услуги. А опыт всех фирм в разных странах мира столь же однозначно показывает, что во многих случаях это – исключительно серьезные проблемы. И если бы они были более простыми, то понятно, что бизнес-сообществу, а прежде всего – его финансовой «составляющей» точно не понадобилось бы разрабатывать такое количество «хитрых» финансовых инструментов, абсолютное большинство которых в конечном итоге связано именно с решением проблем, возникающих перед покупателем в момент, когда продукт выходит на рынок.

Таким образом, если фирма хочет реально завоевывать рынок, обеспечивая себе адекватные конкурентные преимущества, то, конечно же, разрабатывая свою стратегию, она должна мыслить не только в рамках заковского двучлена, но расширяя своё видение до триады, которую мы представили выше. И теперь нам только остаётся констатировать тот факт, что именно таким образом построено операционное пространство в стратегической целевой программе.

Если идти далее по той канве выработки знаниевой стратегии, которая предложена Заком, то следует особо отметить формулировку этой стратегии, данную им в своей работе: «Знаниевая стратегия – это конкурентная стратегия, построенная вокруг интеллектуальных ресурсов и способностей фирмы». В полной мере соглашаясь с этой формулировкой, обратим внимание лишь на тот момент, что когда стратегия строится вокруг ресурсов и способностей, то естественным образом возникает вопрос о том, какие именно инструменты будут характерны для построения такого рода стратегии. И самый общий ответ на этот вопрос в нашей интерпретации мог бы звучать так: какие бы инструменты формирования стратегии не использовались, в любом случае стратегическая целевая программа, как мы это и попытались показать выше, будет вполне пригодной. Однако этот общий ответ имеет ту отрицательную сторону, что он не дает конкретного ориентира, где именно и как это может быть сделано. И в этой связи мы ещё раз обратим внимание на ту крайне интересную формулу стратегии, которая приведена в цитируемой работе. На наш взгляд, в десятках определений стратегии как категории, формула Зака выглядит более чем достойно: автор рассматривает стратегию не как способ защиты продуктовой или рыночной позиции фирмы, *но как способ защиты позиции фирмы в знаниях.* И этот момент играет в обсуждении настолько важную роль, что в контексте исследования роли и места стратегической целевой программы он должен быть отмечен особо. И при всём выдающемся значении такого определения в нём есть значительная доля дискуссионности.

Защищая свою позицию в знаниях и делая это ключевым элементом стратегии, фирма, безусловно, обеспечивает центральный элемент защиты именно своей ключевой компетенции, и понятно, что здесь никакого объекта для дискуссии нет. Но самое интересное, на наш взгляд, заключается в дальнейшем, и в этой связи позволим себе чисто гипотетический пример. Не трудно представить себе ситуацию, при которой определённая, хорошо стоящая на рынке фирма вкладывает значительные средства в развитие своей научной базы, привлекает наиболее сильных исследователей и разработчиков, держит коэффициент наукоёмкости на значительно более высоком уровне, нежели среднеотраслевой, и т.д., а соответственно строго выполняет в своей стратегии требование, о котором говорилось выше. Однако согласимся с тем, что такого рода постановка будет правомерной только в том случае, если эта защищенная научная, а более точно, – знаниевая позиция будет в свою очередь адекватно реализовываться в соответствующих ключевых платформах, товарах и услугах. Или иными словами, мы всё-таки тем или иным образом пришли к абсолютной необходимости соответ-

ствия стратегической позиции фирмы в знаниях и той же стратегической позиции в системе «потребитель-товар-рынок».

Здесь особенно большого противоречия нет и смысл нашей заочной дискуссии с автором приведенного выше определения стратегии заключается лишь в том, что по нашему мнению, (и это же доказывают соображения, приведенные выше) именно стратегическая целевая программа является, если можно так выразиться, идеальной формой того стратегического подхода, который вобрал в себя, с одной стороны, работу с триадой, а с другой – адекватную сбалансированность (см. выше) стратегии защиты позиции в знаниях и позиции на рынке. И об этом – особое замечание.

Как видно из предшествующего анализа, мы, обсуждая «знаниевую сторону» определения стратегической целевой программы, практически отказались от комментария по её пятой составляющей, вернёмся к этому моменту.

Конечно же, стратегическая целевая программа – это, в первую очередь, безусловно, инструмент стратегического развития, и в этой связи собственно рост как бы остался «за кадром». Но именно теперь, обсуждая определение Зака и его дискуссионные моменты, мы можем констатировать, что противоречие, о котором шла речь в рамках фирмы в целом, как раз и снимается тем очевидным фактом, что при грамотном ведении бизнеса мы получаем естественную сбалансированность защиты позиции в знаниях, с одной стороны, и защиты позиции в товаре и на рынке – с другой. При этом защита позиции в знаниях естественным образом выливается в развитие фирмы, а защита рыночной позиции, как правило (пусть и не всегда!), наиболее чётко характеризуется именно укреплением рыночной позиции, то есть ростом различных показателей деятельности фирмы. Поскольку ранее мы касались вопроса, в том числе и о финансовых показателях, и отмечали два наиболее «стратегичных» из них: экономическую и рыночную добавленную стоимость, то принципиально можно считать, что рост этих показателей на основе, как правило, увеличения доли рынка, контролируемой фирмой, объёма выпуска продукции и т.д. – всё это естественным образом балансирует развитие и рост, как таковые.

Таким образом, в результате рассмотрения в качестве важнейшей анклавной структуры управления знаниями мы показали, что и на уровне таких обобщающих концептуальных структур, как предложенные, например, П. Роммером и Х. Заком, и в части отдельных элементов «знаниевого подхода» стратегические целевые программы полностью соответствуют тем требованиям, которые предъявляются современным этапом развития теории стратегического управления к релевантному инструментарию, каковым, на наш взгляд, и являются стратегические целевые программы в нашем понимании данной категории.

Литература

1. Romer P.M. Knowledge Economy // An Interview with Paul M. Romer. By Joel Kurtzman. Strategy+Business. November 20.2001 @ Booz Allen Hamilton Inc.

2. Управление знаниями: пер. с англ. / ред. Д. Болотина, Р. Пискотина. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.

3. Управление знаниями: хрестоматия: пер. с англ. / СПб. гос. ун-т, Высшая школа менеджмента; науч. ред. Т.Е. Андреева, Т.Ю. Гутникова. СПб.: Высшая школа менеджмента, 2009.

4. Управление знаниями в корпорациях: учеб. пособ. / Б.З. Мильнер [и др.]; под ред. Б.З. Мильнера; Нац. совет по корпоративному управлению, Академия нар. хоз-ва при Правительстве РФ, Гос. ун-т управления. М.: Дело, 2006.

5. Мариничева М.К. Управление знаниями на 100 %: путеводитель для практиков. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008.

6. Zack M.H. Developing a knowledge strategy. California Management Review. 41 (3, Spring), 1999: 125–145.

7. Zack M.H. Developing a knowledge strategy: Epilogue. In: N. Bontis, Choo C.W. (eds.).

The Strategie Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge: A Collection of Readings. Oxford University Press. March, 2002.

ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

С.С. Чеботарёв, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ.
Экспертно-аналитический центр Министерства образования и науки РФ.
В.А. Горелик, доктор физико-математических наук, профессор.
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН

Посвящена рассмотрению сущности формализованного подхода к оценке экономической эффективности деятельности МЧС России через каноническое отношение результата к затратам. В качестве результата деятельности МЧС России выступает математическое ожидание снижения потерь от чрезвычайных ситуаций, а затрат – издержки деятельности МЧС России по профилактике и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: вероятность, издержки, математическое ожидание, результат, множество событий, матрица, функция, экономичность, экономическая, эффективность

FORMALIZED APPROACH TO AN ESTIMATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ACTIVITY OF EMERCOM OF RUSSIA

S.S. Chebotarev. Expert analytic center of the Ministry of Education and science of the Russian Federation.
V.A. Gorelik. Operation center n.a. A.A. Dorodnitsin (RAS)

Given article is dedicated to the consideration of essence of the formalized approach to an estimation of economic efficiency of activity of EMERCOM of Russia through the canonical relation of result to expenses. As a result of activity of EMERCOM of Russia the populations mean of losses from emergencies, and expenses - costs of activity of EMERCOM of Russia for prevention and elimination of emergencies.

Key words: probability, expenses, mathematical expectation, result, event set, matrix, function, economization, economic efficiency

Защита населения, территории и объектов экономики от чрезвычайных ситуаций (ЧС), а также ликвидация ЧС и их последствий – основная задача МЧС России. С экономической точки зрения целевая функция МЧС России (минимизация или сведение к нулю экономического ущерба от ЧС и их последствий) оценивается через экономическую категорию – услуга безопасности: удовлетворение общества и природы в безопасной жизнедеятельности [1, 2]. Данная услуга обладает стоимостью и потребительной стоимостью, а, следовательно – издержками по ее производству и потреблению обществом. Данное взаимоотношение выражается эффективностью. Она (услуга безопасности) постоянно востребована, то есть пользуется постоянным спросом со стороны социума и каждого его члена и оценивается экономической эффективностью.

В справочной литературе разъясняется, что эффективность – это комплексная харак-

теристика потенциальных и (или) реальных результатов (интегрального эффекта) использования системы с учетом степени соответствия этих результатов главным целям, показателей всех видов ресурсопотребления, а также других видов количественных и качественных показателей человеческой деятельности[3–5].

Экономическая эффективность – это способность системы в процессе функционирования производить экономический эффект и действительное создание такого эффекта.

Фактический эффект для МЧС России выражается в действительно выполненной (оказанной) услуги безопасности обществу, организации, гражданину и др.

В экономике разработано несколько подходов, определяющих содержание данной категории. Первый – связан с этимологией слова. Понятие «эффективность» происходит от латинского слова «effectus» и означает достижение определенного эффекта. Поэтому нередко эффективность связывают с достижением определенного эффекта (результата). Второй – рассматривает эффективность как отношение полезного эффекта к затратам на его получение. Третий – объединяет первый и второй подходы и рассматривает эффективность в этих обоих качествах одновременно. Эффективной, утверждают сторонники такой позиции, можно считать лишь ту организацию, которая успешно осуществляет свои цели, а именно: когда затраты и результаты, то есть входы и выходы являются удовлетворительными. Здесь речь идет о двух аспектах эффективности – о достижении цели и соотношении входов и выходов.

Еще одна трактовка понятия эффективности основана на принципе двойственности рассмотрения систем – с одной стороны, как элемента «суперсистемы», то есть системы более высокого уровня, с другой – как «обособленной системы». Подобный подход состоит в том, что эффективность может рассматриваться и как внутренняя, и как внешняя по отношению к данной системе характеристика.

Различные подходы существуют не только в определениях сущности экономической эффективности, но и в методиках расчета основных ее показателей.

В настоящее время выделяют следующие три группы таких методик:

Первая – предполагает выявление структуры суммарных затрат и тенденции ее изменения.

Вторая – направлена на обоснование лучшего способа действий путем сравнения различных вариантов с наилучшими с последующим нахождением максимизирующего результата при использовании ресурсов при достижении поставленной цели.

В третьей – предполагается оценка эффективности путем сопоставления затрат и результата по каждому варианту. Для сопоставления во всех случаях применяются определенные соотношения:

1) соотношение результата к затратам – характеризует результат, полученный на единицу затрат;

2) соотношение затрат к результату – обозначает удельную величину затрат, приходящихся на единицу ожидаемого результата;

3) разность результата и затрат – характеризует абсолютную величину превышения результатов над осуществленными затратами;

4) отношение разности результата и затрат к затратам – характеризует эффект, получаемый на единицу затрат;

5) отношение разности результата и затрат к результату – отражает удельную величину эффекта, приходящуюся на единицу получаемых результатов.

Имеют место и другие, менее очевидные, приемы учета затрат и результатов при выборе эффективных вариантов. В основном их можно объединить в две группы. В основе задач первой группы при заданных ресурсах находится максимальный результат. В задачах второй группы при заданном результате находятся минимальные затраты. Иными словами, в задачах этого типа определяется одна составляющая, а вторая выводится в виде константы.

Сказанное позволяет охарактеризовать эффективность МЧС России как сложную категорию, которая отражает различные виды связей. Ее внешние формы многообразны. Они представляют собой различные модификации соотношения результатов и затрат, а также из-

мерений.

Таким образом, предлагается авторский вариант формализованного подхода к оценке экономической эффективности деятельности МЧС России, основанный на каноническом принципе эффективности.

Обозначим: объекты – источники чрезвычайных ситуаций: здания, промышленные технологии, железная дорога, мосты и др. – $Q_i, i = \overline{1, n}$;

виды ЧС (пожары, взрывы, разрушения и др.) – $C_j, j = \overline{1, m}$;

параметр $a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если на объекте } Q_i \text{ возможна ситуация } C_j; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$

Составим матрицу возможных событий S_{ij}, состоящих в том, что на объекте Q_i возможно возникновение ситуации C_j (или невозможно) (табл.).

Таблица

i \ *j*	**1**	**2**	. . .	***m***
1			. . .	
2			. . .	
. . .	. . .	. . .		. . .
n			. . .	

На пересечении строк и столбцов располагаются единицы (если на объекте Q_i возможно возникновение ситуации C_j) или нули (если на объекте Q_i невозможно возникновение ситуации C_j).

Обозначим $\Pi = \{(i, j): a_{ij} = 1\}$ – множество возможных событий.

Введем в рассмотрение:

1) p_{ij}^{e} – вероятность возникновения S_{ij} при отсутствии профилактических мероприятий МЧС («Естественная вероятность»);

2) $p_{ij}(x_{ij})$ – зависимость вероятности возникновения события S_{ij} как функция затрат ресурсов x_{ij} на «профилактические» мероприятия.

Если такую зависимость можно построить то это хорошо (идеально), но если нет, то, по крайней мере, необходимо определить дискретные значения вероятностей для «типовых» мероприятий (по предотвращению ЧС) и соответствующих затрат ресурсов.

Если $x_{ij} = 0$, то $p_{ij}(0) = p_{ij}^{e}$.

$p_{ij}(x_{ij})$ – монотонно убывающая функция, то есть, чем x_{ij} больше, тем вероятность $p_{ij}(x_{ij})$ меньше.

Если x_{ij} – затраты на предотвращение ЧС, руб., то

y_{ij} – затраты на ликвидацию ЧС, руб. (уменьшение ущерба от ЧС);

3) u_{ij}^{e} – ущерб от возможных событий S_{ij} при отсутствии мероприятий, осуществляемых МЧС России, руб.;

4) $u_{ij}(y_{ij})$ – зависимость ущерба от возможных событий S_{ij} при наличии мероприятий МЧС России , связанных с затратами ресурсов МЧС России – y_{ij} ;

$u_{ij}(y_{ij})$ – монотонно убывающая функция. Чем выше затраты, связанные с реализацией мероприятий МЧС России , тем меньше ущерб от возникшего события S_{ij} .

Если построить эту зависимость трудно, то следует рассмотреть дискретные значения затрат ресурсов и обусловленное этими затратами уменьшение ущерба;

5) $u_{ij}(0) = u_{ij}^{e}$ – ущерб от возможности возникновения событий S_{ij} при отсутствии каких-либо мероприятий МЧС России.

Теперь рассмотрим оценки и задачи деятельности МЧС России в аспекте эффективности.

1. Применительно к событию S_{ij} математическое ожидание снижения потерь имеет вид:

$$M_{ij}^{П} = p_{ij}^{e} u_{ij}^{e} - p_{ij}(x_{ij})\, u_{ij}(y_{ij}).$$

2. Оценка эффективности, как отношение результат/затраты имеет следующую аналитическую зависимость:

$$Э_{ij}(x_{ij}\, y_{ij}) = \frac{p_{ij}^{e} u_{ij}^{e} - p_{ij}(x_{ij}) u_{ij}(y_{ij})}{x_{ij} + y_{ij}}.$$

3. Задача оптимального распределения ресурсов $Д_{ij}$ на «профилактические» мероприятия и мероприятия на ликвидацию возможных ЧС, руб.:

$$M_{ij}^{П} = (x_{ij}\, y_{ij}) \to \max_{x_{ij}, y_{ij}},$$

при условии, что $x_{ij} + y_{ij} \le Д_{ij}$

4. Для объекта Q_i математическое ожидание снижения потерь:

$$M_i^{n} = \sum_{i:(i,j)\in П} M_{ij}^{П}.$$

5. Оценка эффективности (применительно к объекту Q_i):

$$Э_i = \frac{M_i^n}{\sum_j \left(x_{ij} + y_{ij}\right)}.$$

6. Задача оптимального распределения ресурсов $Д_i$,связанных с объектом Q_i :

$$\sum_{j:(i,j)\in П} M_{ij}^{П}(x_{ij}, y_{ij}) \to \max_{x_{ij}, y_{ij}} .$$

при условии $$\sum_{j:(i,j)\in П} (x_{ij} + y_{ij}) \le Д_i .$$

7. Применительно к «зоне ответственности» (город, регион, страна).

Обозначим K_i – число объектов данного типа (включая и идентичность мероприятий МЧС России):

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{i:(i,j)\in П} K_i M_{ij}^{П}(x_{ij}, y_{ij}) \to \max_{x_{ij}, y_{ij}}$$

при условии $$\sum_i \sum_j K_i (x_{ij} + y_{ij}) \le Д_0 ,$$

где $Д_0$ – общая величина ресурсов, выделенных для проведения мероприятий в масштабах «зоны ответственности», руб.

Таков формализованный подход к оценке экономической эффективности деятельности МЧС России, основанный на отношении результата к затратам. В качестве результата функциональности МЧС России следует рассматривать математическое ожидание величины снижения потерь, связанных с проведением предупредительных и профилактических мероприятий, а также мероприятий, предусматривающих ликвидацию ЧС и их последствий.

Однако в целях объективности необходимо отметить, что в рассмотренном подходе к задаче оценки эффективности деятельности МЧС России не учитываются общеизвестные издержки деятельности МЧС России (создание, содержание и развитие системы МЧС России). Для достижения более высокой достоверности оценки эффективности деятельности МЧС России необходимо учитывать все издержки во временном интервале.

Литература

1. Чеботарев С.С. Экономика гражданской защиты: научные основы, задачи // Гражданская защита. 2004. № 1.

2. Чеботарев С.С., Семеренко А.Г. Теоретические основы экономической эффективности материально-технического обеспечения сил и мероприятий гражданской защиты. Новогорск: РИО АГЗ МЧС России, 1999.

3. Карпухин М.Г., Майданчик Б.И. Функционально-стоимостной анализ в отраслевом управлении эффективностью. М.: Экономика, 1983.

4. Учет и анализ эффективности производства / под ред. А.Ф. Аксеенко. М.: Финансы и статистика, 1986.

5. Субетто А.И. Эффективность как мера качества систем. М.: МО СССР, 1985.

ОХРАНА ТРУДА

МОНИТОРИНГ «ЭКСТРЕМАЛЬНОГО» ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ГОРОДСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ИНДИВИДУАЛЬНОГО САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО РИСКА

О.В. Ложкина, кандидат химических наук, доцент;
В.С. Марченко;
В.Р. Новиков.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Предложена новая методика оценки воздействия автотранспорта на городское население на примере Санкт-Петербурга. Сначала расчетным путем определяются условные санитарно-гигиенические риски нарушения здоровья населения, затем они преобразуются в интегральные коэффициенты техногенной нагрузки на население и на завершающем этапе методики осуществляется зонирование городской территории по типу ее функционального использования: рекреационная, селитебная и промышленная.

Ключевые слова: методика, мониторинг, воздействие автотранспорта, санитарно-гигиенические риски

MONITORING OF EXTREME INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT ON URBAN POPULATION ACCORDING TO INDIVIDUAL SANITARY-HYGIENIC RISKS

O.V. Lozhkina; V.S. Marchenko; V.R. Novikov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

A new methodic of evaluation of influence of motor transport on urban population in St. Petersburg is described in the present paper. Firstly we determine relative sanitary-hygienic risks of human health damage which are then transformed in integral factors of anthropogenic pressure on town-people. Finally, we propose to zone the area of the city according to the type its function: recreational, celitebic or industrial.

Key words: methodic, monitoring, influence of motor transport, sanitary-hygienic risks

В мировой практике в течение последних десятилетий для решения задач экологической безопасности используется методология оценки и управления рисками техносферы. Риск воздействия загрязнителя того или иного вида определяется как вероятность возникновения у людей какого-либо вредного эффекта в результате этого воздействия. Методология анализа рисков позволяет построить «шкалу», при помощи которой можно проводить оценки и сравнения воздействия на окружающую среду и здоровье человека неблагоприятных факторов [1–4].

Актуальность исследования риска экстремального негативного воздействия автомобильного транспорта на здоровье человека подтверждается, во-первых, многочисленными жалобами населения, проживающего вблизи автомагистралей, на неприятные запахи, головные боли, общее плохое самочувствие и другие дискомфортные состояния; во-вторых, данными медицинской статистки, свидетельствующими о тенденции к росту заболеваемости вблизи транспортных магистралей; в-третьих, данными специальных научных исследований, направленных на определение количественных характеристик связи между загрязнением окружающей среды городским транспортом и заболеваемостью населения [5–7].

Оценка риска влияния выбросов загрязняющих веществ автотранспорта на здоровье населения имеет важное значение при принятии управленческих, законодательных, судебных и других решений, связанных с возмещением вреда, причиняемого здоровью граждан [8].

В рамках данного исследования был проведен расчетный мониторинг «экстремального воздействия» автомобильного транспорта на городское население Санкт-Петербурга по показателям индивидуального риска при ингаляционном пути поступления загрязняющих веществ из атмосферного воздуха. Мониторинг производился экспериментально-графо-аналитическим методом [9]. Данная методология, разработанная специалистами Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова, основывается на оценках *условных рисков здоровью населения* [7, 10], которые учитывают доминирующие тенденции и интегрированные реакции индивидуальной патологии («индивидуального риска») на факторы техногенных воздействий, превышающих фоновые колебания уровня экологических нагрузок. За нулевой уровень условного риска ($R = 0$) были приняты эффекты действия химического вещества в концентрации, не превышающей $ПДК_{м.р.}$ [10]. Эффект воздействия концентрации, соответствующий порогу хронического действия при круглосуточной ингаляции, был принят равным 0,2 усл. ед. Воздействие концентрации на уровне $ПДК_{с.с.}$ соответствовало эффекту, равному 0,5 усл. ед.

Уровни воздействия, близкие к среднесмертельным концентрациям, соответствовали 0,9–1,0 усл. ед. Градации условных рисков в зависимости от тяжести реакций организма представлены в табл. 1 [10].

Таблица 1. **Градации условных рисков в зависимости от тяжести реакций организма на воздействие химического загрязнения**

Тяжесть эффектов	*R*
Смертельные	1–0,9
Тяжелые острые	0,8–0,6
Пороговые острые	0,6–0,5
Тяжелые хронические	0,5–0,2
Пороговые хронические	0,2–0,1
Отсутствие вредных эффектов	<0,1
Рефлекторные и эмоциональные реакции	<0,1
Уровни минимально риска (ПДК)	0,0–0,05

По данным НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, [11] риск здоровью городского населения в Российской Федерации на 70–80% определяется химическим и шумовым загрязнением окружающей среды в результате функционирования транспортного комплекса. В.Н. Ложкиным и В.Н. Зенцовым [9] были предложены аналитические выражения для определения значений условного риска от комбинированного шумового и химического воздействия. При определении условных рисков от шумового воздействия ими были предложены следующие формулы:

$$R_{Ш}(Y_{Ш}) = \frac{1}{\sigma_{Ш}\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_{Ш}(Y_{Ш})} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma_{Ш}^2}\right) dx \qquad (1)$$

где $R_{Ш}(Y_{Ш})$ – функция риска от шумового воздействия при условии нулевого химического загрязнения; $У_{Ш}$ - уровень шума, дБА ;

$P_{Ш}(Y_{Ш})$ – вероятность возникновения эффекта риска здоровью, выраженная в пробитах, которая определяется по формуле:

$$P_{Ш}(Y_{Ш}) = a_{Ш} + b_{Ш} * \lg(Y_{Ш} + C_{Ш}),$$

где $a_{Ш}$, $b_{Ш}$, $C_{Ш}$, $\sigma_{Ш}$ – рассчитываемые параметры, обеспечивающие заданное значение $R_{Ш}(Y_{Ш})$ в контрольных точках.

По результатам проведенных расчетов ими были получены следующие значения параметров: $a_{Ш} = -8{,}3177$; $b_{Ш} = 4{,}230398$; $C_{Ш} = -11{,}8$; $\sigma_{Ш} = 0{,}85$.

Условный риск от химического загрязнения определяется по формуле:

$$R_X(Y_X) = \frac{1}{\sigma_X\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_X(Y_X)} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma_X^2}\right) dx \ , \qquad (2)$$

где $P_X(Y_X) = a_X + b_X * \lg(Y_X + C_X)$; a_X, b_X, C_X, σ_X – рассчитываемые параметры, обеспечивающие заданное значение $R_X(Y_X)$ в контрольных точках.

По результатам проведенных расчетов были получены следующие значения параметров: $a_X = -4{,}605047$; $b_X = 2{,}21384$; $C_X = 23{,}0661$; $\sigma_X = 0{,}85$.

Условный риск суммарного воздействия *R** для уровня шума *У*ш* и уровня химического загрязнения У**х* определяется из равенства:

$$\left(\frac{Y^*_{Ш}}{\tilde{Y}_{Ш}(R^*)}\right)^2 + \left(\frac{Y^*_X}{\tilde{Y}_X(R^*)}\right)^2 = 1$$

где $\tilde{Y}_{Ш}(R)$ – функция, обратная (1); $\tilde{Y}_X(R^*)$ – функция, обратная (2).

$$\tilde{Y}_{Ш}(R) = 10^{\frac{G^{-1}(\sigma_{Ш},R)-a_{Ш}}{b_{Ш}}} - C_{Ш} \ ;$$

$$\tilde{Y}_X(R) = 10^{\frac{G^{-1}(\sigma_X, R) - a_X}{b_X}} - C_X \ ,$$

где $G^{-1}(\sigma, R)$ – функция, обратная функции Гаусса.

Таким образом, осуществляется суммация эффектов вредного воздействия на городских жителей нескольких антропогенных факторов.

На рис. 1 в графической форме представлены зависимости для определения условного риска здоровью при индивидуальном и комбинированном воздействии шума и вредных веществ городским транспортом [9].

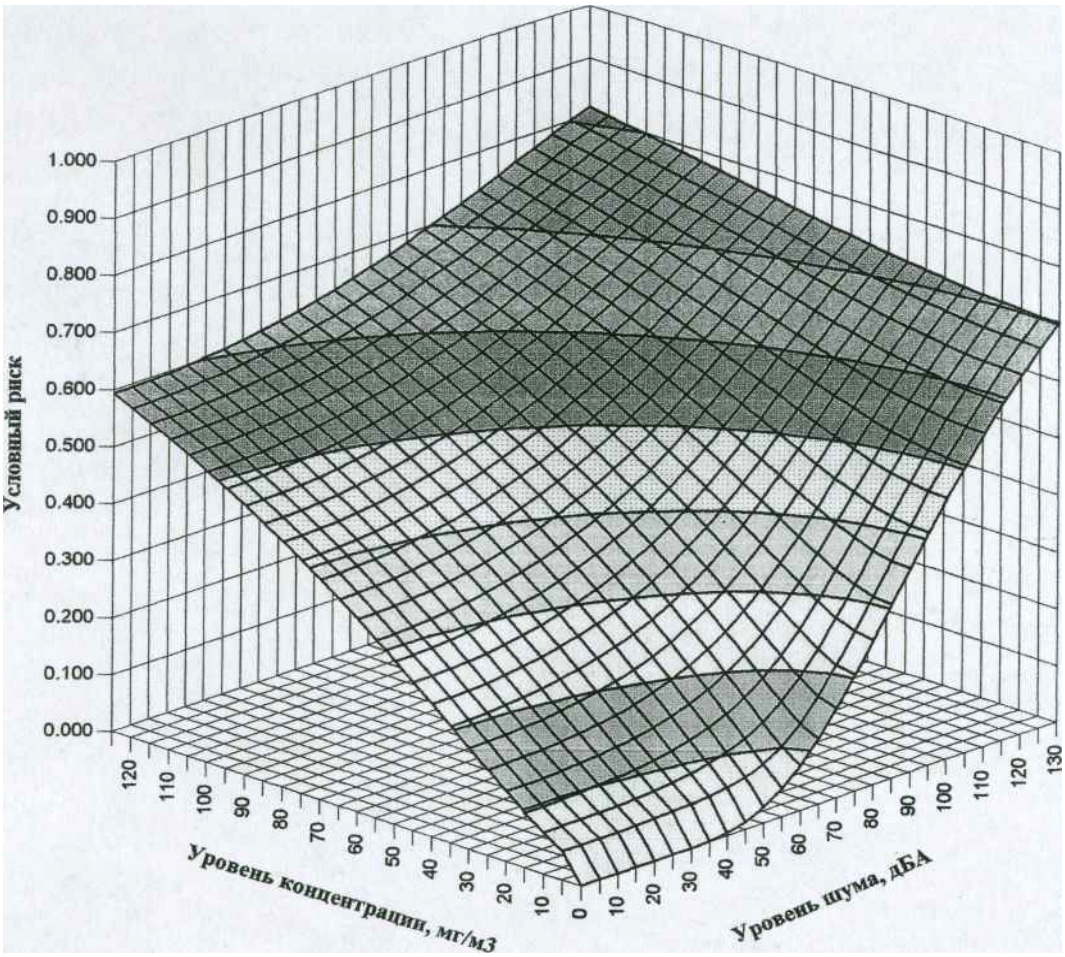

Рис. 1. **Интегральная оценка условного риска здоровью от химического и шумового загрязнения воздушной среды [9]**

С помощью данного метода нами были определены показатели вероятного техногенного санитарно-гигиенического условного риска при индивидуальном воздействии вредных веществ (рис. 2–5), шума (рис. 6), а также одновременном суммарном воздействии вредных веществ в приведении к оксиду углерода CO (рис. 7); комбинированном воздействии одновременно суммы вредных веществ в приведении к оксиду углерода CO и шума (рис. 8).

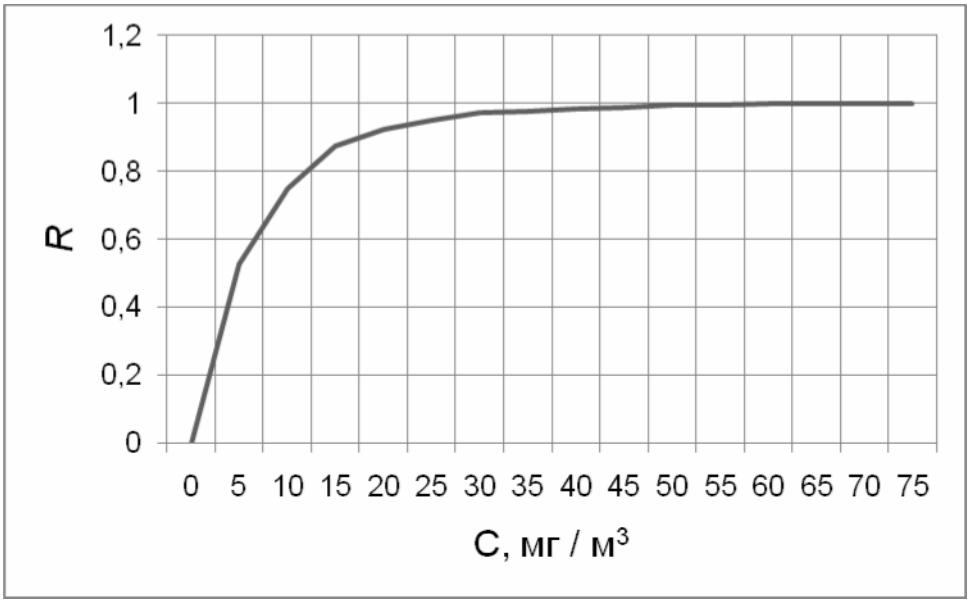

Рис. 2. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы сажей С**

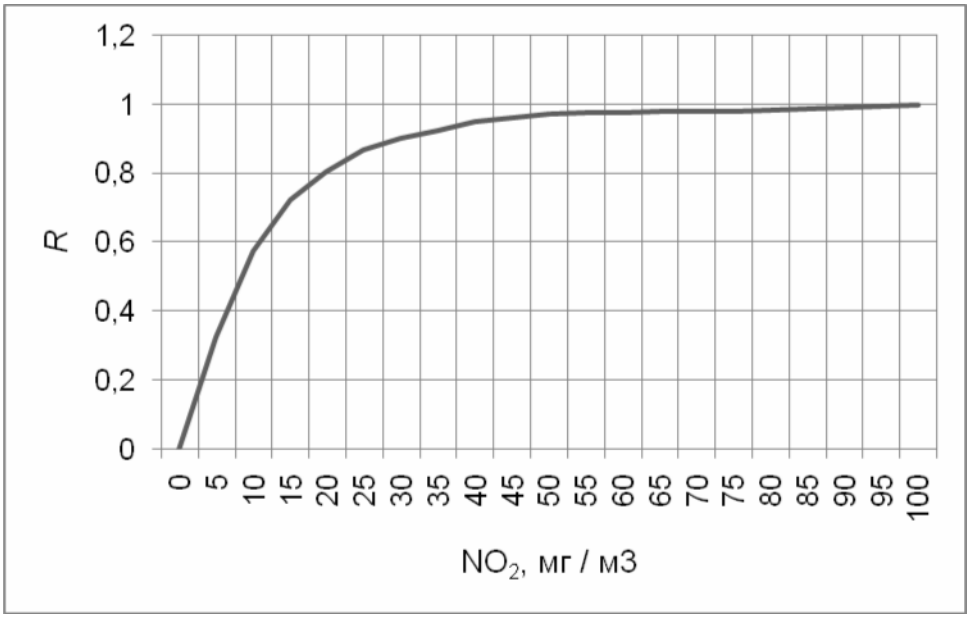

Рис. 3. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы NO_2**

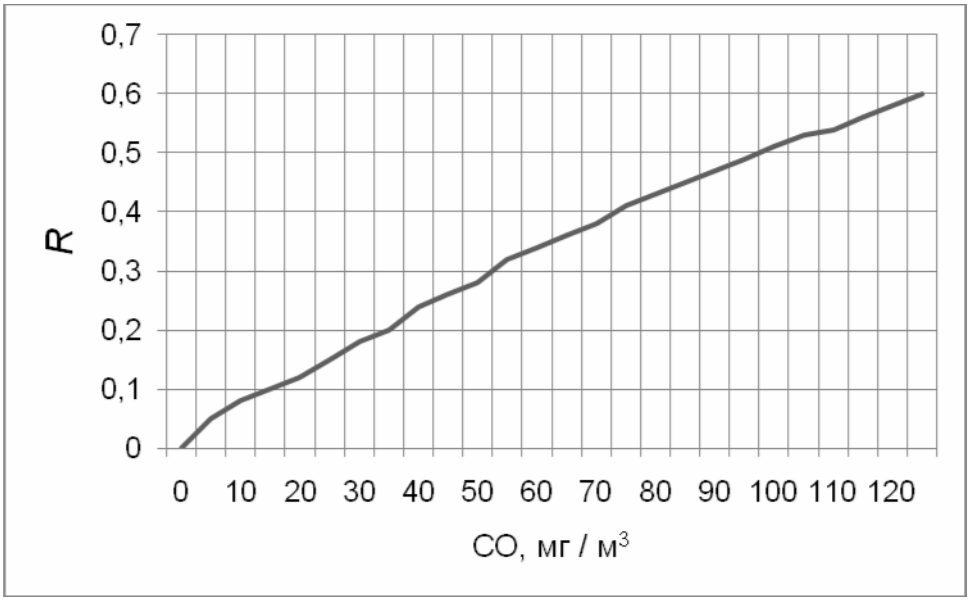

Рис. 4. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы CO**

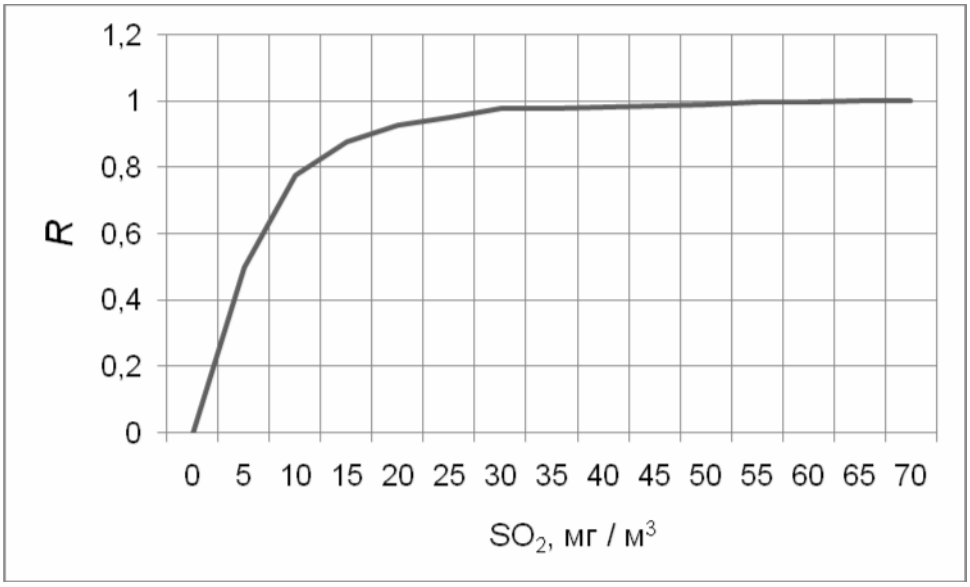

Рис. 5. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы SO_2**

Рис. 6. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы шумом $L_{Аэкв.}$**

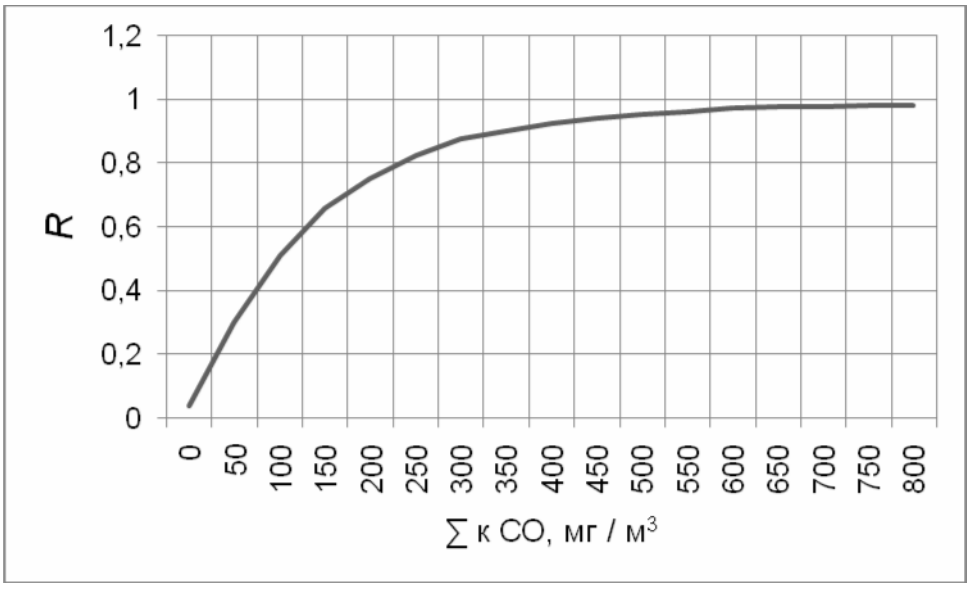

Рис. 7. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы CO, NO_2, сажей, SO_2 (в приведении к CO)**

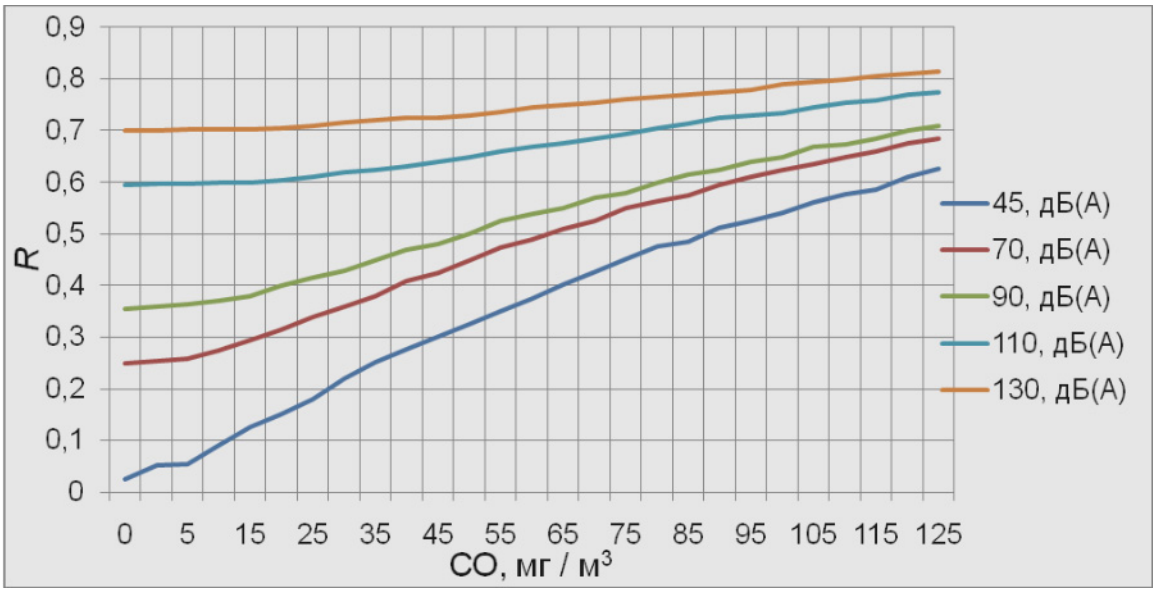

Рис. 8. **Изменение санитарно-гигиенического риска *R* в зависимости от загрязнения атмосферы CO, NO_2, сажей, SO_2 (в приведении к CO) и уровня шума $L_{Аэкв.}$**

На следующем этапе описываемой методики нами было осуществлено экологическое зонирование городской территории. Алгоритм экологического зонирования городских территорий с учетом условного риска для здоровья населения предполагает последовательное выполнение следующих операций:

1. Территория исследуемого городского района разбивается на характерные (в зависимости от задач исследования) участки.

2. Затем условные санитарно-гигиенические риски нарушения здоровья населения преобразуются в *интегральные коэффициенты техногенной нагрузки на население К*, которые учитывают «технофильность» ареала (городской территории) по типу ее функционального использования: *рекреационная, селитебная и промышленная*[1].

$$K_{\text{i}} = R_i / R_{\text{ні}}, \qquad (3)$$

где *i* – относится к определенному ареалу (городской территории).

Из формулы (3) следует, что данный показатель рассчитывается как отношение условного риска для здоровья от суммарного воздействия шумового и химического загрязнения атмосферы при существующем или прогнозируемом уровне техногенной нагрузки R_i к условному риску от суммарного воздействия на воздушную среду, соответствующего нормативным значениям уровня шума и концентрациям аэрополютантов с учетом функциональной принадлежности городской территории.

Допустимые значения интегральных коэффициентов техногенной нагрузки с учетом условного риска для здоровья населения представлены в табл. 2.

[1] Требования по предельно допустимой техногенной нагрузке на воздушную среду определены в СНиП II-12-73 и СНиП III-4-80, в соответствии с которыми для селитебных районов города допускается загрязнение атмосферы до уровня 1,0 ПДК, для рекреационных зон внутри городского пространства – до 0,8 ПДК, для промышленных территорий – в пределах 2,0 – 6,0 ПДК в зависимости от состава загрязняющих ингредиентов.

Таблица 2. **Допустимые значения интегральных коэффициентов техногенной нагрузки**

Характеристика территории	Допустимые уровни нагрузки	
	$С_н$ (CO), мг/м^3	$У_{шН}$, дБА
Рекреационная	4	45
Селитебная	5	55
Промышленная	20	60

На завершающем этапе описываемой методики нами было осуществлено экологическое зонирование городской территории с выделением ареалов (городских территорий), различающихся между собой величинами интегрального коэффициента техногенной нагрузки на население *К* (рис. 9).

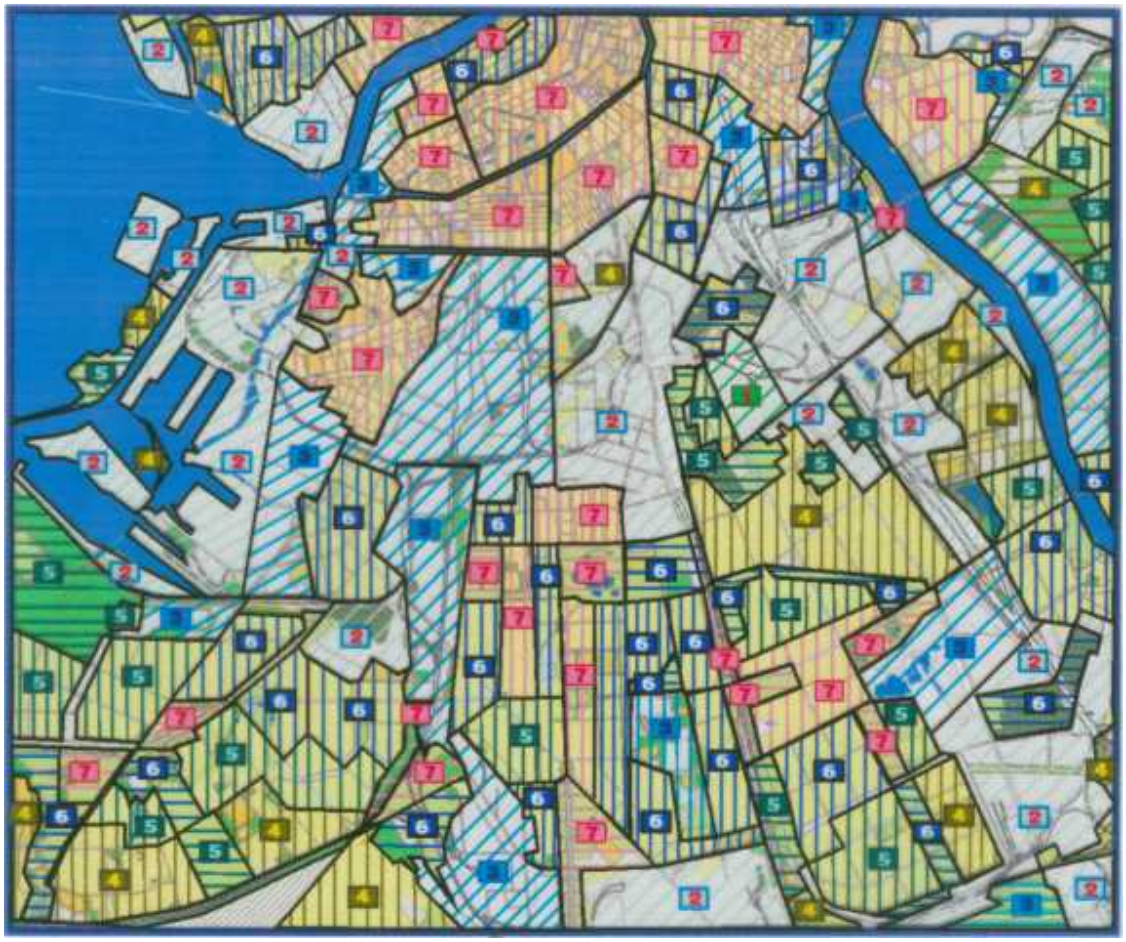

Рис. 9. **Пример карты экологического зонирования южной планировочной зоны Санкт-Петербурга по уровню интегральной техногенной нагрузки на воздушную среду**

Разработанная методология мониторинга «экстремального воздействия» автомобильного транспорта на городское население позволяет, в зависимости от конкретных задач анализа объектов транспортной инфраструктуры, в форме карто-схем выводить информацию как по показателям индивидуального санитарно-гигиенического риска для каждого из опасных аэрополютантов CO, CH, NO_2, SO_2, сажа, альдегиды, бензо (а)пирен и т.п., а также уровня шума, так и по любой из комбинаций основных факторов риска для здоровья.

Мониторинг «экстремального воздействия» автомобильного транспорта на городское население по показателям индивидуального санитарно-гигиенического риска, учитывающий экологические характеристики автотранспорта, специфические особенности организации экологического контроля транспорта в городах Российской Федерации, а также условия чрезвычайных транспортно-метеорологических ситуаций, позволит более взвешенно принимать управленческие решения и неотложные меры по улучшению экологической ситуации в городах.

Литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник / В.С. Артамонов, Ю.Г. Баскин, В.А. Гадышев [и др.]. СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2009. 482 с.

2. Особенности восприятия риска здоровью различными группами населения на примере жителей Саяногорска. С.А. Сковронская, С.М. Новиков, А.А. Шищенко, С.А. Солонин // Гиг. и сан. 2006. № 5. С. 72–74.

3. Пинигин М.А., Сабирова З.Ф. Комплексная характеристика влияния факторов среды и социальных условий на здоровье населения // Вестник Российской АМН. 2006. № 5. С. 12-16.

4. Рахманин Ю.А., Дёмин В.Ф., Иванов С.И. Общий подход к оценке, сравнению и нормированию риска для здоровья человека в зависимости от различных факторов среды обитания // Вестник Российской АМН. 2006. № 4. С. 5–9.

5. Risk Characterization Policy; Guidance for Cumulative Assessment, Part 1: Planning and Scoping. USEPA, Washington D.C. 1997. 287 pp.

6. A Summary of General Assessment Factors for Evaluating the Quality of Scientific and Technical Information. USEPA, Washington D.C. 2003. Vol. 68. № 126. P. 39086-39087.

7. Risk Assessment Guidance for Superfund, Vol. 1, Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment). USEPA, Washington D.C. 2009. 68 pp.

8. Оценка ущерба здоровью человека как одно из приоритетных направлений экологии человека и инструмент обоснования управленческих решений / Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, Г.И. Румянцев, С.И. Иванов // Гиг. и сан. 2006. № 5. С. 10–13.

9. Ложкин В.Н., Зенцов В.Н. К вопросу управления риском биоэкологического воздействия автотранспорта на население крупного города // Вопросы охраны атмосферы от загрязнений: информ. бюлл. № 2(21). СПб.: НПК «Атмосфера», ГГО им. А.И. Воейкова, 2000. С. 34–43.

10. Румянцев Г.И., Новиков С.М. Проблемы прогнозирования токсичности и риска воздействия химических веществ на здоровье населения // Гиг. и сан. 1997. № 6. С. 13–18.

11. Тепикина Л.А., Пинигин М.А. Состояние и пути гармонизации гигиенических нормативов веществ, загрязняющих атмосферный воздух // Гиг. и сан. 2006. № 5. С. 102–104.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Собкалов;
А.Н. Нахин, кандидат химических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Освещается проблема утилизации термопластичных материалов методом беспламенного горения (тления). Представлены результаты дериватографии полимерных материалов, свидетельствующие о целесообразности их предварительного окисления для обеспечения термореактивности углеродосодержащего сырья и, следовательно, для увеличения выхода углеродного сырья. Дана экологическая и экономическая эффективность данного метода в переработке полимеров.

Ключевые слова: утилизация, термопластичные материалы, беспламенное горение, тление, полимерные материалы, предварительное окисление, углеродное сырье

SOME RECYCLING ASPECTS OF POLYMERIC MATERIALS

A.V. Sobkalov; A.N. Nakhin.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The problem of recycling thermoplastic materials with a method non-flame burning (decay) is considered. Results the thermogravimetric analysis of polymeric materials are presented. They testifying to expediency of their preliminary oxidation for maintenance thermoreaction carbon raw material and for increase in an output of carbon raw material. It is given ecological and economic efficiency of the given method in processing polymers.

Key words: recycling, thermoplastic materials, non-flame burning, decay, polymeric materials, preliminary oxidation, carbon raw material

Благодаря своим ценным свойствам, полимеры применяются в машиностроении, текстильной промышленности, сельском хозяйстве и медицине, автомобиле- и судостроении, в быту. Назначение, классификация, количество полимерных материалов зависят от потребностей в готовой продукции, в которую они входят, и без использования полимеров на данной ступени развития ни одно общество обойтись не может. Например, разработаны упаковочные полимерные материалы для пищевой индустрии, которые достаточно быстро разлагаются в природных условиях после использования. Однако такие полимеры, как резина, разлагаются десятки лет. Как правило, использованные материалы выбрасываются, что негативно отражается на экологической обстановке.

В настоящее время наблюдается «перепроизводство» промышленных и бытовых отходов, поэтому утилизация полимерных материалов является жизненной необходимостью. Способов утилизации полимеров разработано достаточно много, но одним из «простейших» способов переработки остается примитивное сжигание на специализированных заводах.

В данной статье авторы хотят привлечь внимание к рациональному пути переработки вторичных резинотехнических изделий в ценный технологический материал – активный уголь.

Резина – эластичный материал, получаемый при вулканизации серой натурального или синтетического каучука. Синтетические каучуки, как продукты полимеризации каучукогенов – дивинила, изопрена, хлоропрена и др., применяют в производстве автомобильных шин, электроизоляции и целого ряда резинотехнических изделий.

Бутадиеновые каучуки (дивиниловые) $[–CH_2 – CH = CH – CH_2 –]_n$ – наиболее распространенный тип синтетических каучуков.

Бутадиен-стирольные каучуки $[–CH_2 – CH = CH – CH_2 –]_n – \left\{ \begin{matrix} –CH_2 – CH – \\ \qquad\quad C_6H_5 \end{matrix} \right\}$

тоже относят к каучукам общего назначения.

Изопреновые каучуки $[–CH_2 – C(CH_3) = CH – CH_2 –]_n$ получают полимеризацией изопрена на катализаторах Циглера-Ната.

Средняя молекулярная масса каучуков составляет 150–400 тыс. а.е.м. При производстве резинотехнических изделий в вулканизируемые каучуки в качестве наполнителя добавляют сажу [1]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что вторичные резинотехнические изделия могут служить ценным углеродсодержащим сырьем для производства углеродных сорбентов.

При простом сжигании резинотехнических изделий выделяется большое количество продуктов неполного сгорания. На примере большого пожара, на складе в Канаде (14 млн. шин) были рассмотрены особенности воздействия горящих шин на окружающую среду. Оказалось, что в дыме содержатся канцерогенные субстанции и диоксины. Горевшие в Канаде шины тушили 17 дней с помощью пожарных вертолетов, а также сопутствующих грязевых ливней и снегопадов [2]. В результате пожара образовались сотни литров диоксинсодержащих масел, а вследствие выброса ядовитых дымов пришлось эвакуировать окрестное население.

Отмечается в то же время, что продукты сжигания шин в печах могут не загрязнять атмосферу и в техническом отношении нет проблем в организации полного и безопасного сжигания шин в существующих печах, оборудованных системами очистки выбросов [2]. Однако строительство печей и очистных сооружений для улавливания вредных газов и соединений тяжелых металлов требует больших капитальных затрат. Есть информация, что применение шин в качестве топлива требует затрат от 20 до 35 долларов США за тонну [2]. Метод сжигания шин неперспективен также с энергетической точки зрения: с учетом КПД при сжигании шины легкового автомобиля количество получаемой энергии примерно равно энергии от сжигания трёх литров нефти. В свою очередь, по данным производителей [2], энергия, накопленная в шине, равна энергии, получаемой при сжигании 27–30 литров нефти (21 литр расходуется на изготовление сырья и 6 литров – на процесс переработки).

Как известно, в технике выделяют пламенный и беспламенный (тление) способы горения [3]. Термическая переработка резины методом тления (беспламенный пиролиз), на наш взгляд, может позволить:

– проводить утилизацию шин;

– уменьшить выброс продуктов неполного сгорания в атмосферу (снизить загрязнение окружающей среды);

– получить полезные технические материалы для дальнейшего использования, например, активные угли [4].

Основные закономерности деструкции образцов резиновой крошки достаточно четко прослеживаются по данным термографического анализа [5]. Разложение полиизопрена происходит в одну стадию при температуре 280–380 ^oC, в то время как для бутадиенсодержащих каучуков, в зависимости от условий пиролиза, характерна двухстадийная деструкция при температурах 280–380 ^oC и 400–450 ^oC. Следовательно, наличие на термограммах двух стадий разложения резиновой крошки является следствием деструкции всех типов входящих в ее состав каучуков.

Проведенными исследованиями установлено, что свойства твердых остатков пиролиза отслуживших автомобильных шин характеризуются прежде всего свойствами наполнителей, вводимых в состав резинотехнических композиций при их производстве. По данным термографии, следует, что не все они могут использоваться в качестве рационального сырья для получения углеродных сорбентов. Только композиции, содержащие в качестве

наполнителя технический углерод и его комбинации с другими веществами, пригодны для этой цели. Установлено влияние отдельных компонентов рассматриваемых отходов на характеристики углеродных адсорбентов, получаемых термической переработкой без классификации сырья [5].

Сорбционные свойства углеродных остатков, образующихся при пиролизе отработанных автошин с изотермической выдержкой в течение 30 минут при температуре 650 ^{o}C, характеризуются следующими параметрами: выход – 41 %; адсорбционная емкость по бензолу – 247 мг/г, по йоду – 21 мг/г, по метиленовому голубому – 40 мг/г; элементный состав (% масс) – углерод - 84,4, водород - 0,4, азот - 0,5, зольность - 14,7. Из приведенных данных следует, что углеродные остатки пиролиза вулканизатов характеризуются преобладанием микропористой структуры и независимостью адсорбционных свойств от зольности. Присутствовавшая в исходном сырье сера не оказывает отрицательного влияния на адсорбционные свойства пиролизатов, хотя может вызывать необходимость операций газоочистки при их активировании, например, водяным паром.

Результаты дериватографии резиновой крошки, выполненные при участии автора, свидетельствуют о целесообразности ее предварительного окисления для обеспечения термореактивности углеродосодержащего сырья и, следовательно, для увеличения выхода углеродного остатка. Кроме того, направленное и дозированное окисление активной углеродной поверхности по методу Я.С. Киселева [3] будет способствовать предупреждению самовозгорания углеродных материалов и, по нашему мнению, увеличит управляемость процесса обуглероживания полимерных отходов в режиме тления.

Результаты определения оптимальных условий реализации этой стадии процесса пиролиза резиновой крошки в кварцевом реакторе представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Влияние условий предварительного окисления на адсорбционные свойства углеродного остатка пиролиза при температуре 650 ^{o}C крошки бывших в употреблении автошин**

Условия предварительного окисления		Выход, %	Адсорбционная емкость, мг/г, по:		
температура, ^{0}C	скорость, л/мин		бензолу	йоду	метиленовому голубому
200	2,0	41,5	156	20	40
200	4,0	43,1	141	20	40
225	0,5	41,8	174	20	50
225	2,0	44,9	146	23	50
225	4,0	32,6	141	21	50
250	0,5	42,9	169	21	40
250	2,0	41,6	134	22	50

Уравнение регрессии, выведенное на основании данных таблицы и связывающее выход углеродного остатка Y с неизменяемыми параметрами имеет вид

$$Y = - 366{,}197 + 60{,}655V - 2{,}559V2 + 3{,}167t - 0{,}006t2 - 0{,}227Vt,$$

а графическая интерпретация этой зависимости (рис. 1) свидетельствует о возможности обеспечения максимального выхода углеродного остатка в достаточно широкой области сочетаний расхода воздуха и температуры предварительного окисления.

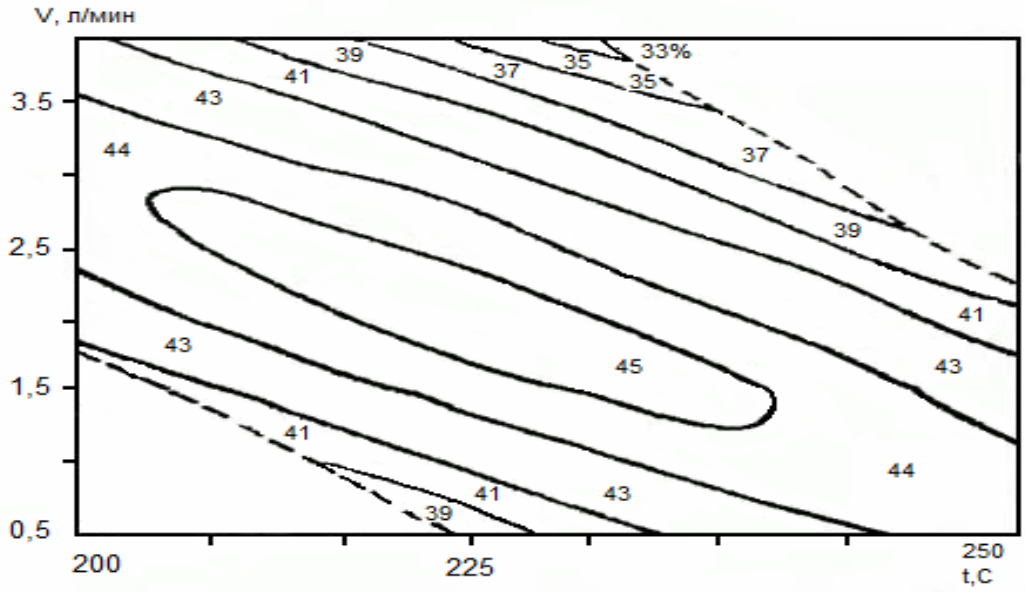

Рис. 1. **Зависимость выхода углеродного остатка *Y* от конечной температуры предварительного окисления *t* и расхода воздуха *V* для резиновой крошки**

Данные термографических исследований позволяют полагать, что аналитические закономерности характерны и для крошки бывших в употреблении автомобильных шин различных резиновых композиций. Поэтому оптимальные условия предварительного окисления смеси крошек различных композиций должны определяться их соотношением.

В газообразных продуктах пиролиза крошки вулканизатов преобладает метан. Состав газов пиролиза резиновой крошки разных резиновых композиций указывает на возможность их использования для энергетических целей при условии наличия соответствующих систем очистки от сернистых соединений. При температуре пиролиза 660 °С крошка бывших в употреблении автомобильных шин дает газообразные продукты с составом в процентах (по массе): CH_4 – 11,3; C_2H_2 – 1,8; C_2H_4 – 3,3; C_2H_6 – 1,9; C_3H_6 – 1,0; C_3H_8 – 0,3; сумма газов – 19,6; углеродный остаток – 50,1.

В работе [6] отмечается, что одним из принципиально возможных направлений утилизации жидких продуктов пиролиза бывших в употреблении автомобильных шин является их сжигание с энергетической целью. Поэтому практический интерес представляет сопоставление характеристик жидких продуктов пиролиза различных видов рассмотренных отходов.

Сопоставление результатов исследований методом дифференциальной сканирующей калориметрии (рис. 2) жидких продуктов пиролиза исходной крошки вулканизата и предварительно окисленной резиновой крошки показывает, что в обоих случаях зависимость теплового потока от температуры характеризуется двумя превалирующими экзотермическими эффектами при температурах 210–393 и 450–622 °С; величина низшей теплоты сгорания, определенная расчетом на основании данных анализа жидких продуктов пиролиза, для не окисленных продуктов является значительно более высокой (37600 кДж/кг), чем для окисленных (31000 кДж/кг). Снижением этих значений в присутствии влаги можно пренебречь.

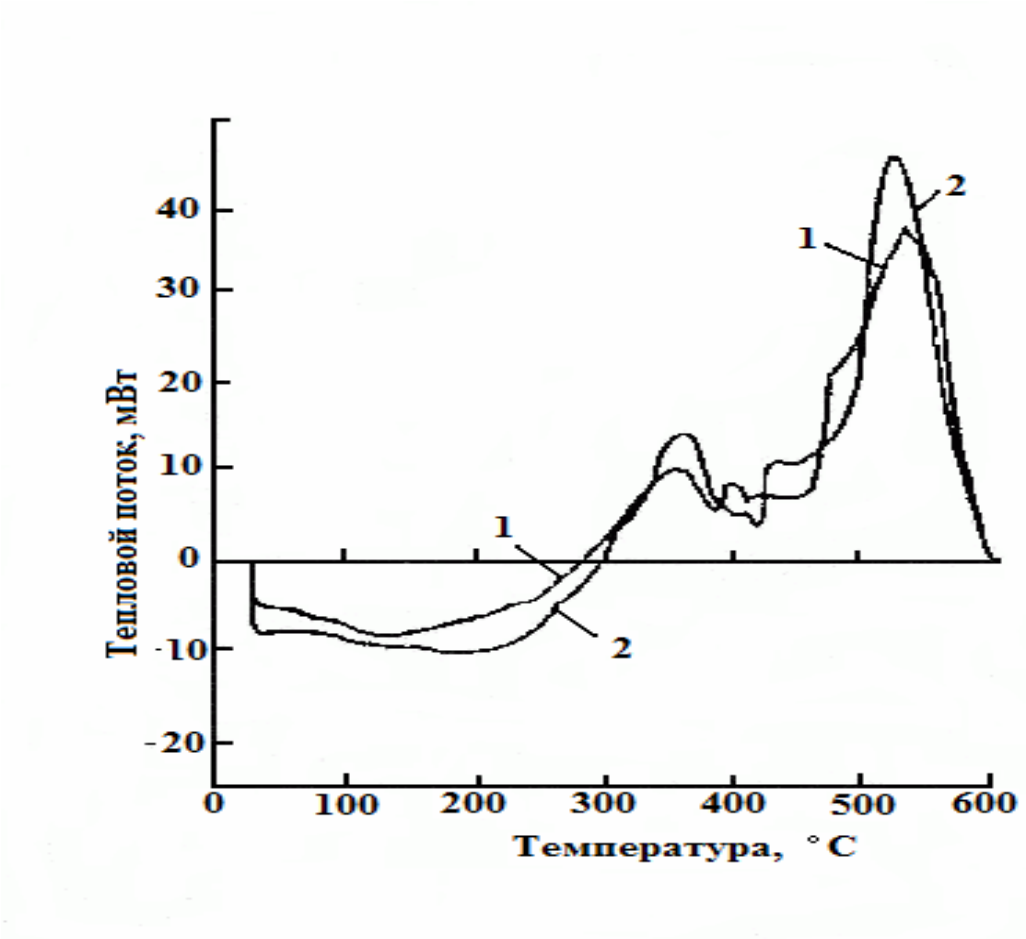

Рис. 2. **Кривые дифференциальной сканирующей калориметрии жидких продуктов пиролиза исходной резиновой крошки (*1*) и резиновой крошки с предварительным окислением (*2*)**

Рациональность получения пиролизатов при переработке бывших в использовании автошин определяется возможностью увеличения их поглотительной способности с целью получения активных углей. На примере углеродных остатков пиролиза показана эффективность обработки весьма распространенным и простым методом физико-химического активирования, основанным на использовании высоких температур и водяного пара. Активирование углеродных остатков крошки вулканизатов (полученных с изотермической выдержкой в течение 30 мин при температуре 650 ^{o}C) осуществлялось водяным паром при температуре 800 ^{o}C (результаты приведены в табл. 2).

Таблица 2. **Характеристики активных углей, полученных из углеродных остатков пиролиза бывших в употреблении автомобильных шин**

Резиновая композиция	Время активирования, мин	Выход, %	Влажность, %	Адсорбционная емкость, мг/г, по:		
				бензолу	йоду	метиленовому голубому
Бывшие в употреблении автомобильные шины	15	90	0,7	139	12	30
	30	82	1,7	147	18	40
	45	75	0,6	183	26	50
	60	68	1,1	210	32	40

В целом эти продукты можно причислить к микропористым активированным углям. Полученный предлагаемым методом активный уголь имеет достаточно высокую адсорбционную способность к бензолу, что может рекомендовать его к применению в динамических адсорбционных процессах. В то же время данный активный уголь проявляет относительно высокую адсорбционную активность по йоду и невысокую по метиленовому голубому. Причиной последним двум обстоятельствам может быть образование различных поверхностных кислородосодержащих групп во время активирования водяным паром. Это подтверждают исследования элементного состава соответствующих углеродных остатков, свидетельствующие, что продукты активации водяным паром содержат кислород, значительная роль которого в поверхностных группах известна.

Углеродные остатки пиролиза крошки бывших в употреблении автомобильных шин состоят в основном из технического углерода, характеризующегося небольшой реакционной способностью. Поэтому логично предположить, что глубина активирования водяным паром пиролизатов будет зависеть от соотношения компонентов в исходных резиновых композициях.

Элементный состав активных углей, полученных из углеродных остатков пиролиза бывших в употреблении автомобильных шин, зависит от времени активации следующим образом (табл. 3):

Таблица 3. **Элементный состав активных углей (% масс.), полученных из остатков бывших в употреблении автомобильных шин**

Элементный состав	Время активации, мин	
	30	60
Углерод	90,7	90,6
Водород	0,8	0,4
Азот	0,2	0,1
Сера	0,4	0,2
Кислород	6,3	6,9

Итак, на основе бывших в употреблении автомобильных шин возможно получение активных углей [4], характеризующихся преобладанием микропор и пригодных как для использования в процессах газоочистки, так и для осветления растворов, например, в сахарной промышленности. По адсорбционной способности они не уступают некоторым древесным активным углям (к примеру, марки ДАК). Возможность получения из промышленных отходов подобных активных углей весьма ограничена [5].

Термоокислительный пиролиз в режиме тления можно считать процессом, представляющим наименьшую опасность для окружающей среды и обеспечивающим, помимо утилизации твердых промышленных и бытовых отходов, получение дополнительной товарной продукции природоохранного и промышленного назначения. Кроме того, возможно попутное генерирование высокотемпературных теплоносителей и высококалорийных энергоносителей, что при организации комплексной безотходной технологии может дать определенный экономический эффект.

Литература

1. Артеменко А.И. Органическая химия и человек: Теорет. основы: углубл. курс: учебник для общеобразоват. учрежд. с углубл. изучением предмета. М.: Просвещение, 2000. 79 с.

2. Проблемы переработки автомобильных и авиационных шин [Электронный ресурс]. URL: http://www.biotecbel.ru/site/site5.htm, вход свободный.

3. Киселев Я.С., Хорошилов О.А., Демехин Ф.В. Физические модели горения в системе пожарной безопасности: монография. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехн. гос. ун-та, 2009.

4. Смирнов А.Д., Мельников А.Г. Возможности сорбционной очистки промышленных сточных вод. Углеродные сорбенты и их применение в промышленности. Пермь, 1991. 164 с.

5. Мадорский С. Термическое разложение органических полимеров: пер. с англ. / под ред. С.Р. Рафикова М.: Мир, 1967. 328 с.

6. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984, 592 с.

НАВИГАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ МАЛОМЕРНЫХ СУДОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СУДОХОДСТВА

В.С. Артамонов, доктор военных наук, доктор технических наук, профессор. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
Д.А. Скороходов, доктор технических наук, профессор;
А.Л. Стариченков, кандидат технических наук, доцент.
Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко

Представлены основные трудности судовождения в районе портов Российской Федерации, расположенных вблизи границы, и предложены меры, в значительной степени снижающие риск экологических катастроф и нанесения ущерба интересам государства.

Ключевые слова: аппаратура, залив, лоцманская проводка, маломерное судно, оператор, пограничная служба, порт, район, риск, система управления движением, ситуация, судно, судовождение, ущерб, экологическая катастрофа

NAVIGATING SUPPORT OF SMALL SIZE VESSELS FOR SHIPPING NAVIGATION SAFETY

V.S. Artamonov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
D.A. Shorokhadov; A.L. Starihenkov. Institute of problems of transportafter N.S. Solomenko of the Russian academy of sciences

In article the basic difficulties of navigation in area of ports of gulf of Finland are submitted and the measures substantially lowering risk of ecological accidents and наненсения of damage to interests of the state are offered.

Key words: equipment, having filled, pilotage posting, the operator, boundary service, port, area, risk, a control system of movement, a situation, a vessel, navigation, damage, ecological accident

В настоящее время в российских территориальных водах создалась сложная ситуация в районе портов, расположенных вблизи границы, являющихся зоной повышенной экологической опасности, которая может перейти в непоправимую экологическую катастрофу по следующим причинам:

– отмена лоцманской проводки маломерных судов привела к отсутствию информации о маршрутах их движения и невозможности планирования безопасных маршрутов проводки экологически опасных судов по рекомендуемым путям движения;

– полностью отсутствует возможность контроля пограничными службами передвижения маломерных судов, катеров и яхт в зоне российских территориальных вод и, как следствие, существует возможность незаконного проникновения;

– отсутствует какая-либо возможность спасения маломерных судов и катеров, когда они терпят бедствие из-за отсутствия достоверной информации об их местонахождении и состоянии аварийности;

– чрезвычайно затруднено управление судоходством при отсутствии информации о движении судов портофлота и маломерных судов у операторов систем освещения обстановки, что повышает опасность экологической катастрофы.

В соответствии с принятыми законодательными актами в мировой практике, в настоящее время для обеспечения безопасности мореплавания все маломерные плавсредства и суда портофлота, подлежащие контролю объективными техническими средствами, оснащаются бортовым комплектом средств системы навигационного сопровождения. Комплектация аппаратуры навигационного сопровождения производится в зависимости от назначения транспортного средства и частоты его появления в зоне мониторинга.

В рассматриваемом нами случае информацию о маломерных плавсредствах и судах портофлота в реальном режиме времени необходимо иметь операторам Региональной системы управления движением судов (РСУДС). Целью ее сбора является оптимизация и передача заинтересованным службам погранвойск и региональной системе безопасности мореплавания, что позволяет решать различные задачи наблюдения вышеназванных плавсредств, быстро и правильно реагировать на аварийные сообщения и аварийно-предупредительную сигнализацию, осуществлять мониторинг в режиме «особого внимания» и т.п.

Дополнительно автоматически решаются такие задачи, как «вход в запрещенную для движения зону», наложение на карту объектов обслуживания, состояния судоходной обстановки, задание и контроль маршрута следования и другие подобные задачи.

Так как размещение бортового комплекта на плавсредстве преследует в том числе и фискальные функции, его исполнение должно:

– быть моноблочным и вандалозащищенным;

– подключаться к источнику питания на плавсредстве и иметь встроенную резервную батарею;

– иметь одну кнопку включения об аварийной ситуации.

В этом случае Региональная система безопасности мореплавания и Пограничные войска будут обеспечены достоверной информацией о всех движущихся объектах в зоне судоходства, и операторы СУДС будут иметь возможность управления безопасным маневрированием экологически опасных судов.

Организационно-технические предложения по решению проблемы

Все суда, подлежащие контролю техническими средствами, необходимо оснащать бортовым комплектом аппаратуры за счет судовладельца в рамках корпоративного договора, и в зависимости от тоннажа судна и частоты его появления в зоне мониторинга оно может быть стационарным или временным (переносным).

Вне зависимости от функционального назначения отслеживаемого судна основной бортовой комплект аппаратуры должен состоять из электронного блока, антенного блока и вспомогательного блока питания. Конструктивно блоки размещаются в оптимальных по электромагнитной обстановке местах судна и функционируют непрерывно под управлением команд оперативного диспетчерского поста (ОДП).

Оперативный диспетчерский пост должен представлять собой узел управления бортовыми комплектами и сбора информации от них с временным хранением и обработкой данных. В ОДП необходимо реализовать круглосуточное дежурство технологического оператора системы мониторинга. По каналам связи постоянной готовности информация,

подготовленная в оперативном диспетчерском посту по интерфейсам постоянной готовности, поступает в место принятия решений (центральную диспетчерскую, систему управления движением судов или иное место) для отображения текущего положения и состояния судов.

Бортовые комплекты должны постоянно контролировать состояние и местоположение судна и по системе сотовой связи передавать в виде коротких пакетов защищенной цифровой информации в оперативный диспетчерский пост. Программа блоков должна быть построена таким образом, что до тех пор, пока не получено подтверждение (квитанция), попытки обмена продолжаются, то есть независимо от качества связи в данный момент времени в данном месте, связь обязательно произойдет, как только это станет возможно.

Примененные алгоритмы построения трафика связи позволяют минимизировать этот компонент затрат.

При развертывании системы существует дополнительная возможность включения в ее работу и других аналогичных мобильных средств, размещаемых на судах и работающих в своих протоколах обмена. При этом необходимо реализовать только нужные приемные узлы, подключаемые к системе как внешние модули.

Этапы развертывания системы

Поэтапное развертывание системы представляется как последовательность действий по созданию организационной и технической структуры проекта, проверке принятых решений, корректировке подходов и движению в выбранном направлении. Развертывание может производиться по следующей схеме:

– поставка в информационный центр терминала с охватом до 50 мобильных комплектов, которые могут быть размещены на объектах принадлежащего Морской администрации порта (МАП) малотоннажного флота, как корпоративного клиента системы. На этом этапе основным является отработка взаимодействия служб и алгоритмов функционирования мобильных комплектов;

– создание организационной структуры для поддержки системы и создание полномасштабного интерфейса с информационным центром в Морской администрации. На этом этапе должны быть развернуты технические позиции по монтажу и обслуживанию системы, проведена подготовка персонала, созданы тренажеры и комплексное контрольное оборудование;

– выведение проекта на коммерческий этап эксплуатации, подписание нормативно-разрешительных документов, подключение потребителей информации к системе, отработка и оптимизация взаимодействия различных ведомств, массовое внедрение мобильных комплектов.

Особо следует отметить, необходимость быстрого прохождения первых двух этапов (в срок не более полугода), так как в этом случае выход на третий этап будет корректен и оправдан экономически. При поддержке МАП и других заинтересованных организаций такая задача вполне выполнима.

По согласованию с МАП и другими заинтересованными в получении данных мониторинга организациями должна быть создана организационная структура в составе:

– поставщик технических решений;

– посты по монтажу и техобслуживанию системы;

– диспетчерские посты по территориальному или ведомственному принципу;

– службы поддержки и обеспечения (в первую очередь информационной безопасности).

По согласованию с МАП и МЧС на региональном уровне должны быть проведены нормативные акты, позволяющие обязать все движущиеся в акватории объекты (в том числе малотоннажные суда и другие плавсредства) оснащаться мобильными комплектами системы. Ведущую роль в контроле выполнения этого положения должна играть

Государственная инспекция по маломерным судам как орган, имеющий для этого необходимые средства и информацию.

Особенности реализации системы навигационного сопровождения

Бортовой комплект обеспечивает автоматическую отработку заданных функциональных алгоритмов мониторинга и безопасности, формирует сигналы связи с диспетчерским постом, осуществляет хранение и предварительную обработку входной информации. Он может строиться на основе функциональных модулей, объединенных стандартными интерфейсами, что позволяет гибко перестраивать его работу под конкретные требования заказчика. Базовым элементом, управляющим режимами работы аппаратуры, является программируемый контроллер. К нему по последовательным каналам подключаются датчики, узел связи, накопитель «черного ящика» и другие элементы комплекта. Аппаратуру с заданным качеством электропитания должен обеспечивать собственный источник питания, конструктивно объединенный с контроллером [1].

Узел связи автономно отрабатывает протокол сетевого взаимодействия и строится на основе сотовой сети. При необходимости узел может быть заменен на радиомодем, спутниковый канал связи или иное устройство с тем же интерфейсом. Режимы работы узла связи – короткие сообщения, голосовая связь или режим потоковой передачи данных определяются назначением и возможностями системы мониторинга. Узел может снабжаться аксессуарами для голосовой связи с диспетчером (при необходимости). Основные алгоритмы мониторинга можно отработать в системе при обмене короткими шифрованными сообщениями.

Комплект целесообразно снабжать системой контроля работоспособности. При повышенных требованиях к живучести аппаратуры комплекты могут устанавливаться на носителе парами. Источники питания комплекта – бортовая сеть носителя и встроенная резервная батарея (резервное питание рассчитывается на несколько десятков часов автономной работы).

Комплект может быть стационарным (с прокладкой кабельных трасс на объекте) или переносным (быстросъемным). Требования к комплекту по устойчивости к внешним воздействиям должны соответствовать требованиям ГОСТа к аппаратуре, размещаемой в рубках и постах управления. При необходимости требования могут быть повышены до уровня палубной аппаратуры.

Дополнительно в комплекте может реализовываться режим «черного ящика» - при входе в этот режим блок перестает периодически выходить на связь, а пишет измеряемые данные в устройство памяти. По окончании режима (например, по приходе в базу) производится контактное или дистанционное считывание накопленной информации и обработка ее в диспетчерском посту (построение маршрута и т.п. операции).

Диспетчерский пост оперативного управления системы может быть организован на принципах минимальной достаточности и не содержать дорогостоящих программно-аппаратных средств, характерных для импортных прототипов системы. Напротив, он должен строиться «равнопрочным» по стоимости с количеством мобильных комплектов на недорогих (массового применения) программных продуктах и некоторых собственных наработках. Таким образом, расширение системы происходит добавлением типового поста или рабочего места, но только тогда, когда исчерпывается емкость предыдущей единицы. В таком случае нет необходимости рассчитывать на обслуживание тысяч мобильных объектов, в то время как их количество измеряется десятками. При необходимости увеличения пропускной способности системы можно производить при поэтапном вводе в эксплуатацию дополнительных мощностей и (или) обслуживающего персонала.

Диспетчерский пост необходимо строить по модульным принципам, а в минимально необходимую спецификацию включать:

– узел связи с мобильными абонентами;

– узел внешних интерфейсов пользователей информации;

– сервер базы данных;

– рабочие станции операторов.

Все эти элементы должны резервироваться и при необходимости модернизироваться по отдельности. Объединяющим элементом при этом остается локальная сеть диспетчерского поста и протокол обмена по ней. Так, например, в системе может быть отработан вариант подключения дополнительного узла связи, когда основной занимается обменом данными по сети связи, а дополнительный - по маломощному радиоканалу. Информация, независимо от способа ее прихода, заносится в единую базу данных и может использоваться операторами или внешними потребителями.

Функции оперативного управления режимами работы бортовых комплектов должен реализовать оператор при поддержке программного пакета или система в автоматическом режиме (отработаны оба варианта), выбор способа управления – за оператором. Все действия оператора, так же как и сигналы от мобильных комплектов, записываются и недоступны для изменения оператором. Графически оператор, наблюдая отметки целей на электронной векторной карте, может вызывать телеметрическую информацию за любой нужный ему для принятия решения период и модифицировать команды управления мобильными комплектами.

В основе организации информационного потока должно лежать правило развития – от ядра к периферии. Так, исходный поток информации от мобильных комплектов, сжатый в согласованный формат, проходит первичную обработку в диспетчерском посту. При необходимости дальнейшего использования, независимо от конечного адреса, он только «обрамляется» элементами последующего протокола, оставаясь, в сущности, в том же информационном формате. При принимаемых мерах по защите информации, это позволяет обеспечить совместимость программно-аппаратных средств «снизу вверх» без больших трудозатрат. Передача вместе с данными идентификационной информации и параметров доступа позволяет осуществить защиту информации для каждого конечного потребителя его собственными кодами, то есть сделать «чужую» для клиента информацию совершенно недоступной.

Такая организация информационного потока дает возможность, наравне с прочими, выполнять и фискальные функции, в том числе без ведома наблюдаемого, если это необходимо в специальных целях и юридически оправданно.

Зона действия такой системы ограничена несколькими условиями:

– зоной действия сотовой связи;

– наличием легитимных и актуализированных электронных карт;

– наличием инфраструктуры, прежде всего, силовой поддержки, а также технической поддержки вдали от больших населенных пунктов.

Определяющими факторами при этом являются провайдер услуг связи и характер информационного обмена – сообщения выдаются на интервале времени в тот момент, когда связь устойчива и, за очень короткое время с подтверждением. Дополнительного монтажа базовых станций, то есть капитальных затрат на уровне десятков и сотен подобных систем, безусловно, не потребуется. В то же время не охваченная другими средствами объективного контроля акватория может быть поставлена под надежный контроль.

В случае наличия у системы функций спасения или безопасности (в том числе безопасности государственной границы), зонного контроля и тому подобных функций необходима помощь государственных силовых органов как наделенных необходимыми полномочиями, так и имеющих максимальный охват территорий и акватории действия.

Кроме того, необходимо предусмотреть поэтапное развертывание системы: постепенное наращивание средств контроля, оснащение технических позиций и подготовку персонала. Эта постепенность тем не менее может составлять месяцы, а не годы, в силу того, что для развертывания системы нет нужды в капитальном строительстве, соответствующих государственных или частных инвестициях. Частично или полностью система может

действовать на коммерческой основе, предоставляя услуги мониторинга там, где сегодня их нет. Принятые принципы позволяют системе развиваться в дальнейшем достаточно долго – с заменой программно-аппаратных средств на более новые, выведением в ремонт диспетчерских постов и увеличением их количества или производительности. За счет модульности (с самого верха до «низа» – по всей структуре) в системе могут одновременно работать мобильные комплекты разных производителей, соблюдая только интерфейсные правила. Такими свойствами на сегодняшний день не обладает ни один из действующих аналогов.

В программах развития сотовых операторов целесообразно предусмотреть сплошное покрытие территории Российской Федерации. Поэтому, основываясь на глобальной навигационной системе и работая параллельно с другими средствами мониторинга (радиолокационными, спутниковыми и т.д.), система может потенциально покрыть по требованию заказчика любой район страны, где есть в этом необходимость, а уровень затрат при этом останется приемлемым.

Литература

1. Соловьёв В.В. Система навигационного сопровождения маломерных судов // Перспективы развития транспорта России: труды Всерос. науч.-техн. конф. (В рамках 8-й Междунар. выст. и конф. «Нева – 2005»), 28 сент. 2005 г. СПб., 2005.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ К УСЛОВИЯМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНО-МОДУЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

Е.Б. Алексеик, **кандидат технических наук, доцент;**
С.Н. Алексеев;
С.Э. Шаталов.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассматривается возможная структура методического обеспечения дистанционного процесса выполнения виртуального эксперимента. Сформулированы и обоснованы психолого-педагогические требования к информативно-коммутационной оболочке поддержки виртуального эксперимента. Анализируются результаты педагогического эксперимента по использованию интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума в дистанционном обучении сотрудников ГПС Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

Ключевые слова: дистанционное обучение, виртуальная лаборатория, информационный ресурс, интегративно-модульная модель, гидравлическая лаборатория, информативно-коммутационная оболочка

DISTANCE LEARNING ON THE BASIS OF INTEGRATIVE-MODULAR VIRTUAL LABORATORY WORK MODEL

E.B. Alexeik; S.N. Alexeev; S.E. Shatalov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The possible structure of methodological support for distance process of the virtual experiment is examined in the article. The psychological and pedagogical requirements to the informational-commutation shell of the virtual experiment are formulated. The results of the pedagogical experiment in application of integrative-modular model virtual lab work in the education of the employers of State Fire Service of EMERCOM of Russia are analyzed.

Key words: distance learning, virtual laboratory, information resource, integrative modular model, hydraulic lab, informational-commutation shell

Известный педагог Д.В. Чернилевский писал: «Пора перестать учить человека тому, чему он может научиться сам». Эта мысль актуальна как никогда применительно к проблемам дистанционного обучения в инженерно-технических вузах МЧС России, так как одну из основ обучения будущего инженера пожарной безопасности составляет лабораторный эксперимент, при проведении которого ставится задача по формированию умений и навыков, связанных с измерением величин технических параметров и обработкой

результатов этих измерений. В отличие от традиционной модели, когда лабораторные работы выполняются в течение лабораторно-экзаменационной сессии, использование современных информационных технологий позволяет интегрировать виртуальный лабораторный практикум в процесс самостоятельного изучения материала на протяжении всего учебного времени, однако для успешного решения этих задач необходимо:

– разработка оптимальной структуры, а также методической поддержки виртуального лабораторного практикума, позволяющая слушателям выполнять виртуальный лабораторный эксперимент самостоятельно во внеаудиторный период обучения;

– нахождение путей и методов интенсификации виртуальных лабораторных занятий за счет более качественной подготовки слушателей путем внедрения в педагогическую практику индивидуальных комплексных заданий, содержащих как расчетную, так и экспериментальную компоненты;

– разработка необходимой методической поддержки, позволяющей обеспечить документирование и пересылку результатов выполнения индивидуальных заданий на лабораторный эксперимент в соответствующие подразделения вуза МЧС России с использованием имеющихся телекоммуникационных средств комплектующих органов.

В дистанционном учебном процессе вуза МЧС России лабораторный практикум должен выполнять следующие основные функции:

– являться источником новых знаний о физических явлениях, технологических процессах, принципах работы приборов, аппаратов, машин и механизмов;

– обеспечивать фундаментальное основание уже известных по ранее изученному материалу теорий;

– служить иллюстрацией изучаемых явлений, живым созерцанием, средством раскрытия их практических применений.

Всем вышеперечисленным условиям удовлетворяет виртуальный лабораторный практикум, однако методическое сопровождение должно соответствовать определенным условиям, обеспечивающим эффективное использование программного продукта в режиме удаленного доступа. Важнейшим таким условием является модульное построение лабораторных практикумов, которое позволяет многократное использование учебных модулей, совместное использование учебных курсов, легкое сопровождение и адаптацию учебных курсов. Особенности модульного построения виртуального лабораторного практикума представлены в табл. 1.

Таблица 1**. Особенности модульных принципов построения виртуального лабораторного практикума**

Принцип построения	Преимущества модульного принципа
Долгоживучесть	Не требуется модифицировать учебные компоненты при изменении базовой технологии (в частности, версии программного обеспечения)
Переносимость	Способность работать на широком спектре программно-аппаратных платформ и с различными средствами разработки
Доступность	Возможность удаленного доступа к учебным компонентам с использованием их индексирования и нахождения при необходимости
Многократное использование	Разработка учебных компонентов так, что они могут быть включены во многие приложения

При этом начальным этапом создания и многофункционального использования в дистанционном учебном процессе виртуального лабораторного практикума является организация модульной интегрированной экспертно-обучающей среды. Подобная среда строится на апробированных подходах создания виртуальных каталогов, замыкающихся как на поисковые системы общего характера, так и на специально подобранную и жестко сфокусированную базу знаний по тематике проводимого эксперимента. По мере накопления информационных ресурсов происходит поэтапный перенос учебных материалов в новую среду или полная переработка идеологии виртуального эксперимента с использованием новой технологии. Структура и связи интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума при дистанционном обучении в вузах МЧС России представлена на рис. 1.

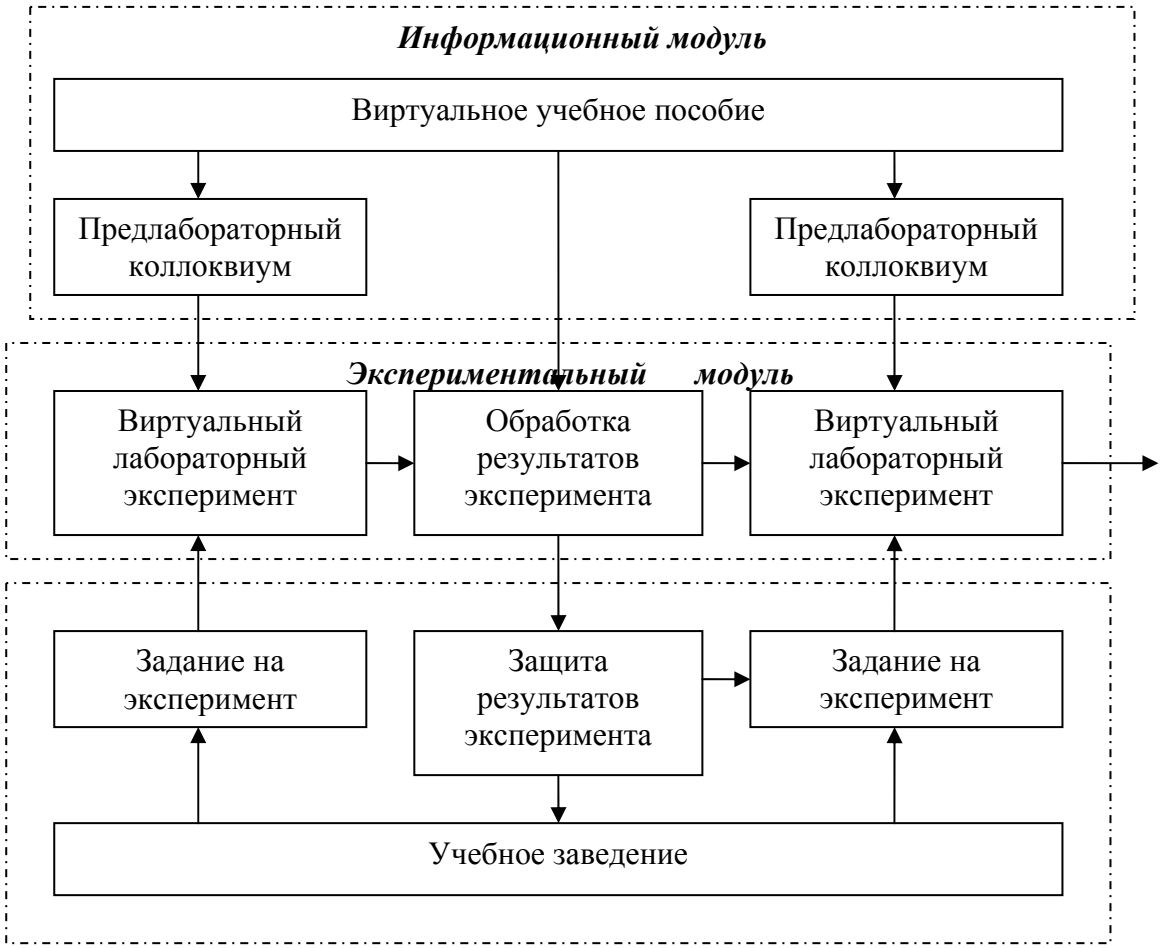

Рис. 1. **Интегративно-модульная модель виртуального лабораторного практикума**

В качестве «полигона» внедрения интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума в дистанционный учебный процесс выбрана дисциплина «Гидравлика».

В качестве критериев подбора экспертов-преподавателей при определении требований к структуре информационно-коммутирующей оболочки были приняты следующие: наличие стажа преподавательской работы не менее 10 лет; наличие опыта работы со слушателями заочной или дистанционной форм обучения; владение персональным компьютером на уровне продвинутого пользователя. Всего было опрошено 11 экспертов-преподавателей, результаты опроса определили требования к структуре информационно-коммутирующей оболочки, которая представлена на рис. 2.

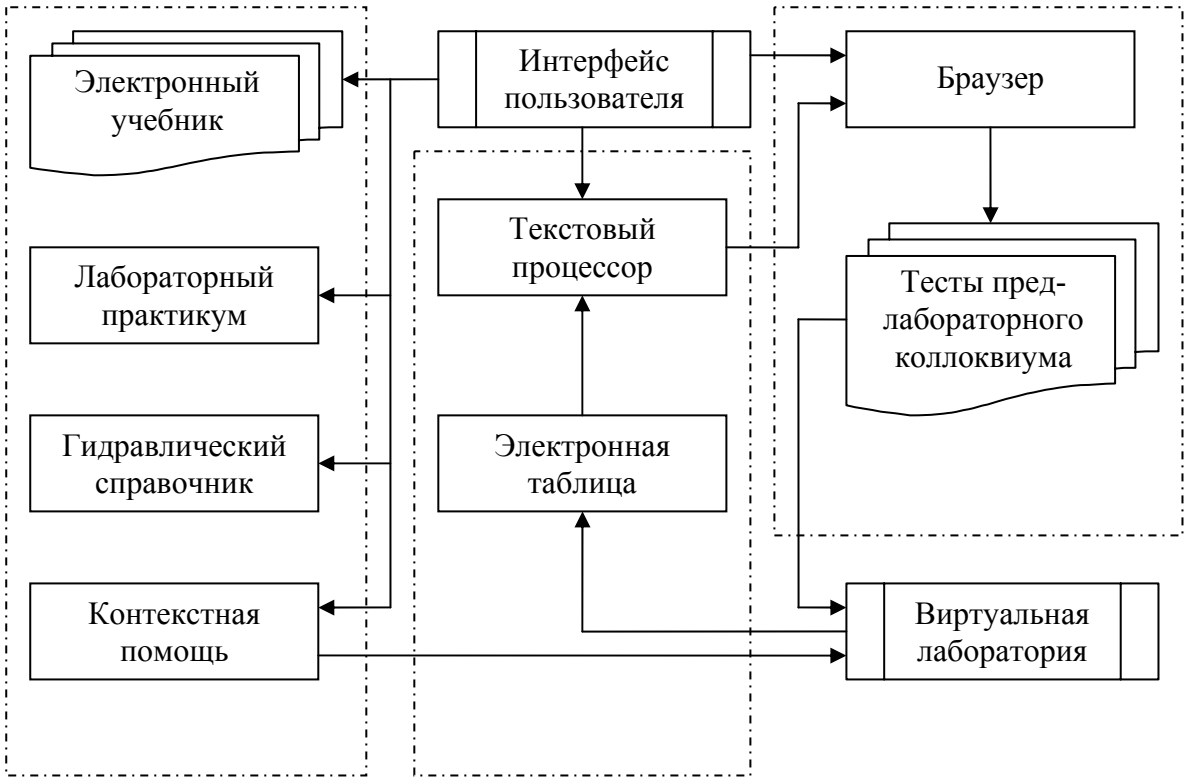

Рис. 2. **Структура интегративно-коммутирующей оболочки поддержки виртуального лабораторного практикума**

Педагогический эксперимент по использованию виртуального лабораторного практикума слушателями и студентами дистанционной формы обучения специальности «Пожарная безопасность» Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России проходил в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

В ходе констатирующего этапа: был исследован качественный состав возможной аудитории для проведения педагогического эксперимента и коммуникационные возможности использование предлагаемого программного продукта в режиме on-line; был произведен выбор схемы проведения педагогического эксперимента.

В ходе формирующего этапа последовательно решались следующие задачи: измерялся уровень успеваемости по завершении изучения дисциплины «Гидравлика»; исследовалась динамика численности обращений слушателей и студентов к инструментам информационно-коммутирующей оболочки и виртуальной гидравлической лаборатории, размещенных в локальной сети университета и глобальной сети Internet. Организация учебной работы в формирующем эксперименте представлена в табл. 2.

Для решения задачи исследования возможных изменений приоритетов у слушателей и студентов дистанционной формы обучения в использовании различных инструментов информационно-коммутирующей оболочки и виртуальной гидравлической лаборатории, а также получения фактических данных по динамике обращений к различным опциям этого комплекса программный продукт, размещенный на сервере университета, и его Internet-аналог на время формирующего эксперимента были дополнены специальной процедурой, которая позволяла понедельно фиксировать число обращений к опциям информационно-коммутирующей оболочки и виртуальной гидравлической лаборатории. Поскольку обращения носили анонимный характер, результаты не градировались по категориям слушатели-студенты. Фактические данные по динамике обращений к различным опциям информационно-коммутирующей оболочки и виртуальной гидравлической лаборатории приведены в рис. 3.

Таблица 2. **Содержание формирующего эксперимента**

Этапы работы с учебным материалом	Методическое обеспечение	
	экспериментальная группа (n=22)	контрольная группа (n=23)
Изучение нового учебного материала	Электронный учебник «Гидравлика»	
Самоконтроль	Контрольные вопросы	Тесты самоконтроля
Текущий контроль знаний	Тесты предлабораторного коллоквиума, требования к отчетам	Домашняя контрольная работа
Периодичность текущего контроля	Каждые 2 недели	Один раз в семестр
Итоговый контроль знаний	Тестирование on-line по окончании курса	

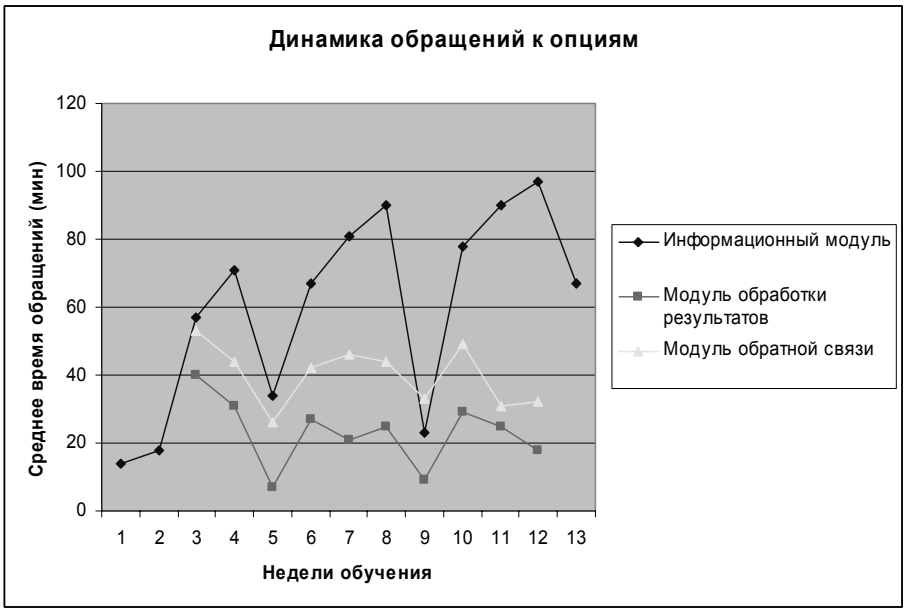

Рис. 3. **Динамика обращений к различным опциям информационно-коммутирующей оболочки**

Наблюдения за обучающимися в ходе аудиторных занятий и в часы консультаций, а также беседы со слушателями и студентами экспериментальной группы не выявили существенных различий в их отношении как к самой процедуре выполнения виртуального эксперимента, так и в предпочтениях к выбору тех или иных инструментов, содержащихся в информационно-коммутирующей оболочке и виртуальной гидравлической лаборатории.

Итоговый контроль знаний слушателей и студентов контрольной и экспериментальной групп проводился в режиме on-line по окончании изучения дисциплины «Гидравлика» в рамках сессионных контрольных мероприятий. Использовалась контролирующая программа на 24 вопроса, по 2 вопроса на каждую из изучаемых тем, всего

24 вопроса. По каждому вопросу предлагалось от 4 до 6 вариантов ответов, причем слушатели и студенты предупреждались, что возможно наличие нескольких правильных ответов, отсутствие таковых, а так же наличие вариантов неточных ответов. Таким образом, ответы слушателей и студентов, участвовавших в итоговом опросе, оценивались по 12-балльной шкале, что повысило точность измерений остаточных знаний. Результаты итогового тестирования представлены в табл. 3 и рис. 4.

Таблица 3. **Результаты итогового опроса при измерении знаний слушателей и студентов по завершению формирующего этапа эксперимента**

Баллы		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Эксперимент (n=22)	Ответы	0	0	0	1	3	5	7	4	1	1
	Σ баллов	0	0	0	6	21	40	63	40	11	12
Контрольная (n=23)	Ответы	0	0	1	2	4	6	5	4	0	1
	Σ баллов	0	0	5	12	28	48	45	40	0	12
$X_{mэ}$ = 8,773	Коэффициент достоверности								1,135		
$X_{mк}$ = 8,261	t-Стьюдент для P<=0,05								2,018		

Рис. 4. **Результаты итогового опроса при измерении знаний слушателей и студентов по завершении формирующего этапа эксперимента**

Статистическая значимость результатов контрольного опроса и смещение центра распределения в сторону более высоких баллов объективных показателей итогового опроса по дисциплине «Гидравлика» позволяет сделать вывод об эффективности использования интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума при дистанционном обучении в вузах МЧС России.

Контрольный этап педагогического эксперимента проводился независимыми экспертами через 12 месяцев в рамках защиты курсового проекта по дисциплине «Противопожарное водоснабжение». Это было обусловлено тем, что данная дисциплина является логическим продолжением этого курса и в основном базируется на ранее изученных темах дисциплины «Гидравлика». Кроме того, использовалась, контролирующая программа по дисциплине «Гидравлика». Результаты контрольного этапа представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4. **Результаты контрольного опроса по дисциплине «Гидравлика»**

Баллы		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Эксперимент (n=22)	Ответы	0	1	1	2	3	5	6	3	1	0
	Σ баллов	3	4	5	12	21	40	54	30	11	0
Контрольная (n=23)	Ответы	1	2	1	3	4	5	5	2	0	0
	Σ баллов	3	8	5	18	28	40	45	20	0	0
$X_{mэ} = 8,045$	Коэффициент достоверности								0,611		
$X_{mк} = 7,761$	t-Стьюдент для P<=0,05								0,118		

Таблица 5. **Оценка эффективности использования интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума «Гидравлика» по окончании изучения курса «Противопожарное водоснабжение»**

Виды контроля	Эксперимент (n=22)		Контрольная (n=23)	
	X_m	σ	X_m	σ
Соблюдение графика курсового проектирования, %	87	16	53	10,3
Оценка за курсовой проект	4,03	0,77	3,83	0,41
Предлабораторный коллоквиум	3,81	0,69	3,71	0,34
Защита отчетов по лабораторным работам	3,87	0,35	3,72	0,46
Итоговый экзамен	4,06	0,51	3,96	0,52

Анализ результатов эксперимента показывает, что применение интегративно-модульной модели виртуального лабораторного практикума дает существенный эффект в дальнейшем прежде всего в части соблюдения графика выполнения курсового проектирования, что предположительно должно сказаться и на выполнении курсовых проектов по другим учебным дисциплинам.

Литература

1. Волов В.Т., Сопов В.Ф., Капцов А.В. Социально-психолого-педагогические детерминанты успешности обучения при дистанционной форме образования. Казань: Центр инновац. технол., 2000. 76 с.

2. Дмитриев В.М., Маленков А.А. Методика построения лабораторных тренажеров на интерактивных моделях // Дистанционные образовательные технологии: сборник науч. тр. Вып. 1. Пути реализации. М., 2004.

3. Инютина Г.А., Мун С. (ТАДИ) Методика проведения виртуальных лабораторных работ по дисциплине «Электромеханика и основы электроники» // Интеграция образования, науки и производства в автомобильно-дорожном комплексе: сборник материалов республик. науч.-практ. конф. Ташкент, 2005.

4. Клыков В.В. Система автоматизированной разработки интерактивных компьютерных тренажеров на базе xml.// Дистанционные образовательные технологии: сборник науч. тр. Вып. 1. Пути реализации. М., 2004.

5. Кужель С.С. Интерактивные динамические практикумы-тренажеры // Информационные технологии в управлении и учебном процессе вуза: сборник материалов межригеон. науч.-практ. конф. Владивосток, 2005.

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ю.Г. Баскин, доктор педагогических наук, профессор;
П.В. Канисев;
Р.А. Степанов.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассматриваются проблемы управления качеством подготовки специалистов для Государственной противопожарной службы. Сформулированы и обоснованы квалификационные требования к сотрудникам Государственной противопожарной службы в общем виде, а также уровни усвоения новых знаний сотрудниками в процессе их профессиональной подготовки. Определены критерии эффективности процесса профессиональной подготовки сотрудников Государственной противопожарной службы.

Ключевые слова: Государственная противопожарная служба, обучение, профессиональная подготовка, пожарно-техническое образование, квалификационные требования, уровни усвоения, профессиональная деятельность, образовательный стандарт

PROBLEM OF THE QUALITY MANAGEMENT IN THE PROFESSIONAL EDUCATION OF THE PERSONNEL OF THE STATE FIRE SERVICE IN THE CONDITION OF MODERNIZATION OF THE RUSSIAN FIRE-ENGINEERING EDUCATION

Y.G. Baskin; P.V. Kanisev; R.A. Stepanov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The problems of quality management in the professional education of the personnel of the State Fire Service are examined in the article. The qualifying requirements for the personnel of the State Fire Service are formulated as general view and also levels of learning of the personnel during the process of professional education. The criteria of the process efficiency of the professional education of the State Fire Service personnel.

Key words: State fire service, education, professional training, fire-engineering education, qualification requirements, levels of learning, professional activity, educational standard

Принцип управления деятельностью подразделений Государственной противопожарной службы настоятельно требует обязательного повышения квалификации всех сотрудников, занятых в процессе обеспечения пожарной безопасности, независимо от занимаемой должности. Структура управления современной России предъявляет более серьезные требования к повышению квалификации сотрудников Государственной противопожарной службы, чем при плановом ведении хозяйства. Это относится к тем, кто принимает стратегические управленческие решения по обеспечению пожарной безопасности, несет ответственность за развитие предприятия, за постоянное обновление и реализацию новых технологических и организационных решений, увеличивающих уровень пожарной безопасности.

В эпоху стремительно развивающихся технологий и повышения конкуренции Государственная противопожарная служба нуждается в высоко квалифицированных кадрах. Для повышения уровня компетентности специалистов и их деловых качеств и приобретения новых трудовых функций необходимо осуществляет профессиональную подготовку сотрудников. В зависимости от конечного результата профессиональная подготовка проводится внутри подразделений Государственной противопожарной службы или в учебных заведениях МЧС России.

Как правило, в учебных заведениях МЧС России производится обучение новым или более углубленным навыкам, позволяющим:

– повысить статус образовательного уровня;

– приобрести новую профессию в ходе профессиональной переподготовки в соответствии с квалификационными требованиями.

Квалификационные требования в самом общем виде могут быть представлены в табл. 1.

Модернизация современной системы образования Российской Федерации направлена на повышение качества, доступности и эффективности педагогического процесса. Профессиональная подготовка сотрудников Государственной противопожарной службы, уже получивших специальное образование, сегодня должна быть приближена к мировым стандартам. Улучшение качества профессиональной подготовки имеет особое значение для повышения конкурентоспособности сотрудников Государственной противопожарной службы. Задачу повышения качества необходимо решать с различных позиций, в том числе и в организационном плане, где ключевая роль должна отводиться разработке и использованию взаимоприемлемых критериев и механизмов для оценки и подтверждения качества профессиональной переподготовки.

Таблица 1. **Квалификационные требования к сотрудникам подразделения Государственной противопожарной службы**

Название	Квалификационные требования
Физические данные	Рост, телосложение, здоровье, эталон внешности, необходимой для успешной деятельности, речевые характеристики кандидата, возрастные ограничения, пол
Квалификация	Образование (уровень), тип школы, колледжа или необходимая университетская подготовка, требуемая техническая, коммерческая или профессиональная квалификация, необходимая конкретная профессиональная подготовка, опыт предыдущей работы (уровень, длительность работы на должностях) и ее виды, другие необходимые навыки и знания
Интеллект	Уровень умственных способностей
Способности	Технические способности, ловкость рук, вербальные способности – письменные и устные, математические способности, умение общаться, аналитические навыки и художественные способности.
Мотивация	Деньги, безопасность, престиж, принадлежность, власть, услуги, выдающееся мастерство, решение проблем
Условия	Проживание в определенном районе, возможность ездить домой/за рубеж, способность работать долго, способность находиться далеко от дома в течение продолжительного периода

Качество профессиональной подготовки в целом состоит, с одной стороны, из отдельных качеств, а с другой – является системой, предназначенной для решения конкретных профессиональных задач. Поэтому основным связующим звеном является стандартная профессиональная задача.

Основные параметры качества профессионального образования можно свести к следующим положениям: освоенные специалистом фундаментальные модели решения профессиональных задач; приобретенные способности и опыт, необходимые для решения профессиональных задач и элементарных профессиональных проблем; навыки использования исследовательских методов в разработке проектов решения задач в профессиональной сфере.

Под управлением качеством профессиональной подготовки сотрудников Государственной противопожарной службы некоторые исследователи понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающие формирование специалиста оптимального качества и полноценное использование его знаний, умений и навыков. Параллельное сосуществование двух интерпретаций процесса профессиональной подготовки – как обмена услугами и как коммуникации «преподаватель-слушатель» – искажает его восприятие всеми субъектами, сохраняет доминирование традиционных технологий обучения над инновационными

Не менее сложной оказывается сегодня и задача оценки качества пожарно-технического образования. Традиционно оценка качества обученности слушателей после в процессе их профессиональной переподготовки осуществляется посредством контроля, с помощью всевозможных контрольных заданий, вопросов, практических задач. Средства контроля разрабатываются на специальностях с учетом принципа преемственности профессиональной подготовки и будущей профессиональной деятельности. Преподаватели разрабатывают задания на основе системно-структурной дидактики, с учетом следующих уровней усвоения:

– узнавание: деятельность по распознаванию, различению, узнаванию или опознанию объекта изучения в ряду других объектов или отдельно взятого объекта;

– воспроизведение: деятельность репродуктивная по воспроизведению информации об изученном объекте;

– репродуктивность применения: деятельность продуктивная, связанная с использованием усвоенной информации для решения конкретных задач по преобразованию объекта с целью получения новых результатов, однако в пределах буквального применения соответствующих образцов деятельности к данному классу задач или проблем;

– синтез: деятельность продуктивная, по применению усвоенной информации к решению конкретных практических задач и получению новых результатов, но с широким переносом действий на отличные от условий обучения ситуации.

Таким образом, уровни усвоения новых знаний сотрудниками Государственной противопожарной службы в процессе их профессиональной переподготовки можно представить в виде табл. 2.

Таблица 2. **Уровни усвоения новых знаний сотрудниками ГПС в процессе их профессиональной подготовки**

Уровень усвоения	Содержание уровня
Узнавание	Распознавание, различение, узнавание или опознание объекта изучения в ряду других объектов или отдельно взятого объекта
Воспроизведение	Деятельность репродуктивная по воспроиз-ведению информации об изученном объекте
Репродуктивность применения	Использование усвоенной информации для решения конкретных задач по преобразованию объекта с целью получения новых результатов, однако в пределах буквального применения соответствующих образцов деятельности к данному классу задач или проблем
Синтез	Применение усвоенной информации к решению конкретных практических задач и получение новых результатов, но с широким переносом действий на отличные от условий обучения ситуации

Однако в этих заданиях, как правило, не находят отражения методы определения уровня готовности и умения студентов применять полученные знания в практической деятельности.

Сегодня в государственных образовательных стандартах профессионального пожарно-технического образования отсутствует описание связи и последовательности

реализации отдельных дисциплин с квалификационной характеристикой сотрудника Государственной противопожарной службы. Государство не ставит перед традиционной дисциплиной интегральные цели и задачи. Целью изучения дисциплины является, по существу, не формирование потребности и умений в дальнейшем использовать ее научное содержание, а лишь фактографическое усвоение научных сведений, чаще всего – на уровне запоминания. От слушателя в этом случае требуется посещаемость учебных занятий и четкий ответ экзаменатору в рамках программы. Уровень освоения слушателем теоретических знаний устанавливается преподавателям, исходя из его субъективных представлений о контроле результатов обучения, а не из интегральных представлений о квалификации специалиста по обеспечению пожарной безопасности. Как следствие, транслируются фундаментальные модели и методы переобучения, не уделяется должного внимания использованию теоретических знаний как методологического инструмента целостного исследования тех или иных профессиональных ситуаций. Слушатель часто имеет поверхностное представление о связи обучения и основных профессиональных задач, которые ему предстоит решать в профессиональной деятельности, содержании и формах самоподготовки, методах организации процесса профессиональной подготовки, системе и критериях внешней оценки знаний, с которыми он впервые сталкивается лишь при практической деятельности в подразделениях Государственной противопожарной службы.

Анализ отечественной литературы показывает, что основные процедуры оценки качества процесса профессиональной подготовки характеризуются такими особенностями, как:

– широкий круг показателей для оценки качественных признаков;

– применение оценочных шкал; использование экспертных процедур;

– использование весовых коэффициентов для отдельных показателей, тестов, заданий;

– другие приемы дидактического контроля и методы педагогического анализа и диагностики.

Считается, что необходима смена парадигмы оценки качества пожарно-технического образования на компетентностную, что отвечает запросам современного рынка труда, обеспечивает гарантии востребованности, конкурентоспособности будущего специалиста Государственной противопожарной службы. В качестве критериев эффективности управления качеством профессиональной подготовки в вузе МЧС России некоторые исследователи определяют:

– успешность реализации целевых установок профессиональной подготовки, обусловленных социальным заказом и современным рынком образовательных услуг;

– качество профессиональной подготовки, рассматриваемое как единство качества условий, реализации и результатов образовательного процесса;

– степень готовности педагогического коллектива вуза МЧС России к реализации управленческих решений, обеспечивающих качество профессиональной подготовки, то есть достижение диагностично заданных целей пожарно-технического образования;

– рост профессиональной компетентности коллектива подразделения Государственной противопожарной службы.

Литература

1. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб.-метод. пособ. М.: Высш. шк., 1989. 144 с.

2. Ефимова Е.И., Орлова А.Л. Проблемы дистанционного дополнительного профессионального образования. Вып. 3. М., 2003.

3. Кагерманьян В.С., Гарунов М.Г., Маркова Н.А. Технологии обучения в системе научно-технического образования: Обзор. информ.: в 3 т. М.: НИИВО, 1995. 52 с.

4. Мигунова Л.Г. Структурированные курсы: модульный подход к подготовке технических специалистов // Акмеология профессионального образования: материалы II регион. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2005.

5. Образование взрослых на рубеже веков: вопросы методологии, теории и практики. Монограф. сер. в 4 т. СПб.: ИОВ РАО, 2000.

6. Об аттестации сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России, выполняющих функции по осуществлению государственного пожарного надзора (с изм. и доп. от 15. февр. 2005 г.): приказ МЧС России от 16 января 2003 г. № 20.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СОТРУДНИКОВ СЛУЖБЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ МЧС РОССИИ

В.О. Солнцев, кандидат педагогических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
Н.А. Бардаева. Главное управление МЧС России по Республике Калмыкии

Представлены результаты исследований, проведенных с целью изучения психологических последствий воздействия экстремальных условий профессиональной деятельности на сотрудников службы пожаротушения ФПС МЧС России.

Ключевые слова: экстремальные условия профессиональной деятельности, психологическое обеспечение, здоровье личного состава, профессиональная пригодность, обеспечение оперативного реагирования

THE PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF EXPOSURE TO EXTREME CONDITIONS OF PROFESSIONAL ACTIVITY ON THE OFFICERS FIRE MES OF RUSSIA.

V.O. Solncev. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
N.A. Bardaeva

The results of studies conducted to examine the psychological consequences of exposure to extreme conditions of professional activity in the officers fighting FFS MES of Russia.

Key words: extreme conditions of professional activity, psychological support, health personnel, professional fitness, ensuring rapid response

Научные исследования психологии профессиональной деятельности пожарных были начаты в России в 30-е годы прошлого века. В ранних отечественных исследованиях по психологии пожарного дела практически не уделялось внимания проблеме возникновения и развития травматического невроза (так называли в то время стрессовые расстройства) у пожарных. Но исследователи отмечали наблюдаемые у пожарных острые нервные реакции во внерабочее время при звуках, напоминавших сигнал боевого выезда, а также делали вывод об отнесении к категории профессиональных заболеваний пожарных нервные болезни [1].

Авторами статьи было проведено экспериментальное исследование с целью изучения психологических последствий воздействия экстремальных условий профессиональной деятельности на сотрудников службы пожаротушения. Для исследования в качестве

независимой переменной были определены профессиональные группы: пожарные, ветераны, инспекторы государственного пожарного надзора (ГПН). Всего было исследовано 180 сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС России. Группы не имели значимых различий в возрастных, медицинских и социальных показателях. Исходя из цели исследования, группы формировались по специализации служебной деятельности в системе Государственной противопожарной службы: инспекторов государственного пожарного надзора, осуществляющие профилактическую деятельность по пожарному надзору, и сотрудников службы пожаротушения, а именно караульной службы пожарных частей, выполняющие боевые задачи по тушению пожаров и проведению, связанных с ними, аварийно-спасательных работ. На этапе организации исследования при формировании групп нами была использована возможность сформировать третью группу, состоящую из сотрудников караульной службы, принимавших участие в проведении контртеррористических мероприятий на территории Северного Кавказа. Пожарные, включенные в эту группу, имеют статус – ветеран боевых действий (БД). На территории Северного Кавказа они не получали оружие, но сопровождали контингент военнослужащих при проведении мероприятий, например, тактического характера. Статус ветерана боевых действий пожарные получили за выполнение служебных задач в условиях, сопряженных с риском для жизни и здоровья.

Для решения теоретических и прикладных задач при проведении исследования использован комплекс взаимодополняющих методов: анализ и систематизация научной литературы, различные виды опроса, экспертное оценивание, лонгитюдное наблюдение, беседа, психологическая диагностика. Для анализа данных использованы стандартные статистические методы: корреляционный, факторный и дисперсионный анализ, методы множественной регрессии.

Диагностическая работа проводилась с помощью ряда методик, имеющих широкое практическое применение в отечественной психологии. В частности, были использованы «опросник травматического стресса» И.О. Котенева и экспериментально-психологическая методика изучения фрустрационных реакций (С. Розенцвейга). В статье представлены результаты исследования, полученные с помощью данных методик.

Нулевой гипотезой исследования являлось предположение, что экстремальные условия профессиональной деятельности пожарных не оказывают влияния на психологическое состояние сотрудников. В качестве альтернативной гипотезы предположение, что экстремальные условия профессиональной деятельности имеют влияние на психологическое состояние пожарных.

В роли зависимой переменной выступили переменные: степень способности к адаптации в окружающей социальной среде, наличие агрессивных тенденций в поведении, особенности реагирования, наличие посттравматических стрессовых расстройств.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи комплекса статистических программ Superior Performance Software System (Система Программного Обеспечения Высшей Производительности) – SPSS 14.0.5 for Windows. Статистическая обработка первичных данных начиналась с построения итоговой матрицы с использованием дифференцированной шкалы Лайкерта. На основании расчета средних показателей в группах с использованием двухвыборочного t-критерия Стьюдента была проверена достоверность различий в исследуемых группах, при этом учитывались статистически значимые различия с уровнем значимости не ниже 95 % ($p \leq 0,05$), а также тенденции к различию ($0,05 < p \leq 0,08$).

С целью исследования наличия симптомов стрессового расстройства у участников отобранных групп профессиональных контингентов была проведена диагностика по опроснику травматического стресса И.О. Котенева. Исследование проводилось в индивидуальной форме. В табл. 1 и 2 представлены результаты, полученные по опроснику травматического стресса И.О. Котенева.

Таблица 1. **Различия в группах: пожарные-ветераны БД и инспектора ГПН**

№	Шкала	*Средние значения, баллы*		*t*	*p*
		пожарные-ветераны БД	инспектора ГПН		
ОТС (шкала ПТСР):					
1	L - ложь	51,3	46,2	2,5	0,01
2	Ag – аггравация	60,1	49,2	4,7	0,000
3	Di – диссимуляция	46,0	47,6	-0,6	0,04
4	A (событие травмы)	52,9	45,6	3,9	0,000
5	B («вторжения»)	54,5	48,0	4,3	0,000
6	C («избегания»)	55,5	45,4	5,4	0,000
7	D («гиперактивации»)	54,7	43,8	5,9	0,000
8	F (дистресс)	51,8	44,1	4,5	0,000
9	ПТСР	56,6	44,1	6,4	0,000
	depress				
ОТС (шкала ОСР):					
10	b (диссоциация)	66,1	53,1	+7,583	0,000
11	c («вторжения»)	53,0	44,2	+5,018	0,000
12	d («избегания»)	55,1	46,5	+3,501	0,000
13	e («гиперактивации»)	53,2	44,6	+5,066	0,000
14	f (дистресс)	50,0	44,6	+3,315	0,001
15	ОСР	56,3	44,7	+7,301	0,001

Таблица 2. **Различия в группах: пожарные, инспектора ГПН**

№	Шкала	*Средние значения, баллы*		*t*	*p*
		пожарные	инспектора ГПН		
ОТС (шкала ПТСР):					
1	L - ложь	49,7	46,2	+2	0,002
2	Ag – аггравация	51,5	49,2	+1,4	0,004
3	Di – диссимуляция	49,0	47,6	+0,6	0,05
4	A (событие травмы)	47,5	45,6	+1,2	0,001
5	B («вторжения»)	51,6	48,0	+3,2	0,002
6	C («избегания»)	50,1	45,4	+2,8	0,002
7	D («гиперактивации»)	48,3	43,8	+2,7	0,005
8	F (дистресс)	48,2	44,1	+2,8	0,005
9	ПТСР	49,2	44,1	+3,6	0,000
	depress				
ОТС (шкала ОСР):					
	b (диссоциация)	55,0	53,1	+3,6	0,000
11	c («вторжения»)	49,0	44,2	+3,4	0,001
12	d («избегания»)	52,2	46,5	+3,0	0,002
13	e («гиперактивации»)	47,9	44,6	+2,1	0,03
14	f (дистресс)	49,3	44,6	+3,0	0,003
15	ОСР	49,4	44,7	3,4	0,001

В целом из представленных таблиц видно, что среднегрупповые профили опросника травматического стресса не превышают нормативный разброс и находятся в диапазоне 40 – 55 Т.

В ходе исследования в группе пожарных выявлена группа симптомов посттравматического стрессового состояния, которые могут проявляться незначительно. Перечислим наиболее значимые из них: повторное переживание травмы, вторжение, выраженный психологический дистресс, физиологические реакции на «ключевые стимулы», симптомы избегания (упорное избегание стимулов, ассоциированных с травмой, и уменьшение общей реактивности организма), аггравация.

Острые стрессовые состояния в группе пожарных имеют незначительно выраженные симптомы; в качестве наиболее значимых из них выступают: диссоциативные симптомы (симптоматика: ощущение зависимости, «притупления» или отсутствия эмоционального реагирования), симптомы избегания (упорное избегание стимулов, ассоциированных с травмой, и уменьшение общей реактивности организма).

У пожарных-ветеранов боевых действий содержание посттравматического стрессового состояния более выражено в отличие от двух других групп. Первостепенное значение в данной группе имеет аггравация; «симптомы избегания» (упорное избегание стимулов, ассоциированных с травмой, и уменьшение общей реактивности организма) и посттравматическое стрессовое расстройство.

В этой же группе выявлены высокие значения (65–75 Т) по опросным шкалам острого стрессового расстройства: диссоциативные симптомы (симптоматика: ощущение зависимости, «притупления» или отсутствия эмоционального реагирования) и в диапазоне от 50–65 Т-баллов отдельные симптомы острых стрессовых расстройств, хотя и незначительно выраженные: симптомы избегания (упорное избегание стимулов, ассоциированных с травмой, и уменьшение общей реактивности организма).

В группе сотрудников государственного пожарного надзора значимая симптоматика посттравматического стрессового расстройства не выявлена. Значения всех субшкал посттравматического и острого стрессового расстройства находятся в допустимых значениях. Данную группу характеризуют ведущие пики симптомов «вторжения» и аггравации по основным шкалам ПТСР и преобладание диссоциативных симптомов по шкалам ОСР.

С целью исследования различий фрустрационных реакций и показателя степени адаптации к своему социальному окружению в исследуемых профессиональных группах проведено тестирование по «Методике рисуночной фрустрации» С. Розенцвейга. Исследование проведено в индивидуальной форме. В таблицах 3 и 4 представлены, полученные результаты.

Расчет средних показателей в группах с использованием двухвыборочного t-критерия Стьюдента выявил значимые различия GCR степени социальной адаптации в группах ($p \leq 0{,}05$).

В группе сотрудников государственного пожарного надзора показатель степени социальной адаптации имеет наиболее высокие значения, что соответствует профессиональной специализации в подразделениях пожарного надзора. Успешность служебной деятельности инспектора ГПН во многом зависит от способности правильно выстроить процесс общения с руководителями проверяемых объектов, представителями других надзорных органов, сотрудниками правоохранительных, страховых и других властных структур.

В группе пожарных зафиксирован средний показатель степени социальной адаптации, который характеризует несколько сниженные способности адаптации к негативным изменениям в социальной среде в отличие от инспекторов ГПН. В ходе суточной смены пожарные постоянно находятся в коллективе, служебная деятельность носит командный характер, в экстремальной ситуации успешность выполнения служебных задач зависит от слаженности и сплоченности взаимодействия всех участников тушения пожара.

Но в отличие от специализации инспекторов ГПН, где профессиональная деятельность требует отрабатывать тактику официального общения с должностными лицами, для пожарных данный критерий не является профессионально значимым. Экстремальные условия деятельности требуют краткого и точного обмена информацией. В психограмме начальника караула пожарной части в качестве ведущих психологических свойств указывается «умение давать четкие, ясные формулировки при сжатом изложении мысли» [2].

Таблица 3. **Различия в группах: пожарные-ветераны БД и сотрудники ГПН по категориям «Методика рисуночной фрустрации» С. Розенцвейга**

№	Категория	*Средние значения, баллы*		*t*	*p*
		Пожарные-ветераны БД	инспекторы ГПН		
1	GCR – степень социальной адаптации	30,8	57,6	- 17,1	0,000
2	OD – реакция «с фиксацией на препятствие»	7,08	8,3	- 2,8	0,005
3	ED – реакция «с фиксацией на самозащите»	7,9	7,8	0,3	0,76
4	NP – реакция «с фиксацией на удовлетворении потребности»	8,9	7,8	2,5	0,013
5	E – экстрапунитивные реакции	8,1	9	- 0,5	0,55
6	I – интропунитивные реакции	6,5	6,2	0,6	0,52
7	M – импунитивные реакции	9,1	8,4	0,2	0,80

Таблица 4. **Различия в группах пожарные и сотрудники ГПН по категориям «Методика рисуночной фрустрации» С.Розенцвейга**

№	Категория	*Средние значения, баллы*		*t*	*p*
		пожарные	инспекторы ГПН		
1	GCR – степень социальной адаптации	46,6	57,6	- 7,9	0,000
2	OD – реакция «с фиксацией на препятствии»	6,5	8,3	3,3	0,001
3	ED – реакция «с фиксацией на самозащите»	7,6	7,8	-0,3	0,73
4	NP – реакция «с фиксацией на удовлетворении потребности»	9,4	7,8	3,7	0,000
5	E – экстрапунитивные реакции	8,4	9	0,0	1,00
6	I – интропунитивные реакции	6,2	6,2	-0,07	0,94
7	M – импунитивные реакции	9,4	8,4	0,8	0,41

В группе ветеранов боевых действий зафиксированы наиболее низкие значения степени социальной адаптации, которые сочетаются с высокими значениями (65–75 Т) по опросным шкалам острого стрессового расстройства и более выраженными в отличие от двух других групп признаками посттравматического стрессового расстройства.

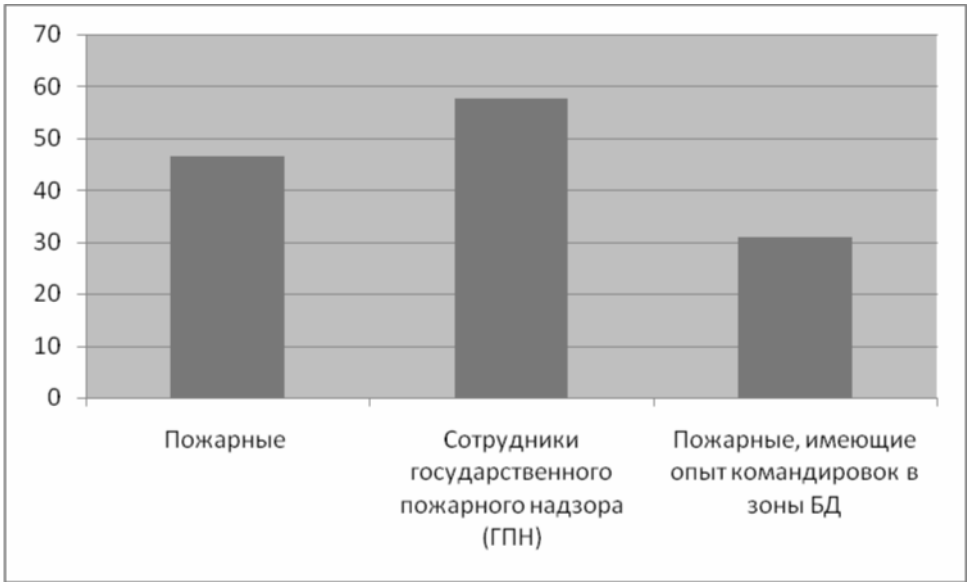

Рис. 1. **Сравнительная гистограмма значимых различий социальной адаптации по «Методике рисуночной фрустрации» С. Розенцвейга**

Высокие групповые значения категории «OD - фиксация на препятствии» объясняются профессионально значимыми качествами инспектора ГПН, так как при проведении проверок его деятельность направлена на выявление и устранение нарушений правил пожарной безопасности. Человеку с преобладанием «ED - фиксации на самозащите» в социальном поведении сложно добиваться от других исполнения требований закона и нормативных документов, в данной группе также имеет невысокие значения «NP - фиксация на удовлетворении потребности», которая предполагает компромисс и гибкость в решении конфликтной ситуации. Косвенно, наш результат подтверждают результаты «специальных исследований, которые показали, что у инспекторов ведущими группами психологических свойств, необходимыми в их деятельности, являются: коммуникативные качества, наблюдательность, внимание, волевые и речевые качества» [2, с. 84].

Преобладание «Е – экстрапунитивных реакций» в данной группе характеризует индивидуальный характер деятельности инспекторов ГПН, а также направленность на устранение внешних причин конфликтной ситуации, а именно нарушений требований пожарной безопасности ответственными лицами.

В группах сотрудников оперативных подразделений получены иные данные. Наиболее часто зафиксированы ответы, характеризующие направленность на удовлетворении потребности. Этот результат исследования объясняет направленность профессиональной деятельности бойцов оперативных подразделений ГПС на ликвидацию очага возгорания. Борьба с огнем это борьба со стихией, «NP – фиксация на удовлетворении потребности» соответствует поведению в данных условиях служебной деятельности. Стихия непредсказуема, для выполнения служебной задачи в экстремальных условиях пожарный должен постоянно анализировать складывающуюся ситуацию, быть готовым к изменению поведения и действий в любую секунду. Таким образом, его деятельность подчинена единой цели – ликвидация огня.

Преобладание «М - импунитивных реакций» в группах пожарных характеризует преобладание коллективной работы, сплоченности при выполнении боевой задачи, только взаимопонимание и согласованность действий в тушении пожара приводит к успеху.

На рис. 2. представлена сравнительная гистограмма значимых различий категорий по методике рисуночной фрустрации С. Розенцвейга.

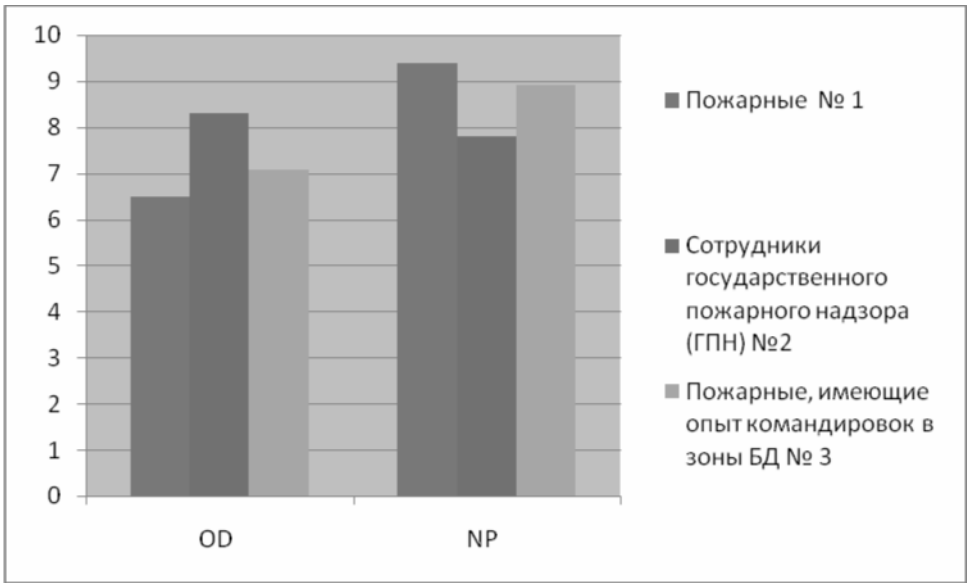

Рис. 2. **Сравнительная гистограмма значимых различий категорий по «Методике рисуночной фрустрации» С. Розенцвейга**

Значимые различия в группах получены по типам эмоциональных реакций: препятственно-доминантного типа OD, когда в фрустрирующей ситуации испытуемый фиксирует внимание на препятствии и разрешающего типа NP, когда активность субъекта направлена на поиск конкретного выхода из сложной или конфликтной ситуации.

В группе инспекторов ГПН наиболее высокие средние значения получил профиль фиксации OD с направлением реакций «Е». Данный комплекс характеризуется как препятственно-доминантный тип реакции (с фиксацией на препятствии»). В фрустрирующих ситуациях, связанных со служебной деятельностью, инспектора ГПН фиксируют свое внимание на нарушении правил пожарной безопасности, как на препятствии, создающем конфликт, при этом направление реагирования выстраивается без прямых обвинений и поиска виновного, но четко направлено на устранение внешних причин конфликтной ситуации, а именно нарушений требований пожарной безопасности ответственными лицами.

В группе пожарных наиболее высокие средние значения были получены по профилю фиксации NP с направлением реакций «m». Такое сочетание характеризует поведение, направленное на поиск способов решения проблемы, при этом направление реагирования характеризуется ориентацией на коллективную работу, личную ответственность каждого за успешное решение поставленной общей задачи, упорство и настойчивость в достижении цели.

В группе ветеранов боевых действий наиболее высокие средние значения отмечены в профиле фиксации «NP» с направлением реакций «М». Фрустрационные реакции в данном профиле характеризуются поведением, фиксированным на достижении цели с импунитивным направлением реагирования, когда трудности фрустрирующей ситуации не замечаются или сводятся к полному ее отрицанию.

Результаты проведенного исследования в трех профессиональных группах федеральной противопожарной службы, имеющих различия в специфике деятельности и

наличии опыта служебных командировок в зоны боевых действий на Северном Кавказе, позволяют сделать следующие выводы:

1. Значения посттравматического стрессового расстройства и острого стрессового расстройства и коэффициента адаптации значимо отличаются между группами.

2. Профессиональные группы, чья деятельность связана с оперативной работой и проходит в экстремальных условиях имеют единство в выраженности симптомов постстрессовых состояний, которые могут проявляться незначительно: «симптомы избегания» (упорное избегание стимулов, ассоциированных с травмой, и уменьшение общей реактивности организма) и аггравация.

3. В группе сотрудников государственного пожарного надзора симптоматика посттравматического стрессового расстройства и острых стрессовых состояний отсутствует. Все субшкалы ОСР и ПТСР находятся в допустимых значениях.

4. Сотрудники пожарного надзора имеют высокий показатель степени социальной адаптации, что адекватно профессиональной специализации в подразделениях пожарного надзора. Условия профессиональной деятельности в данном направлении службы МЧС требуют от инспектора ГПН развивать способности к правильному построению процесса общения, где корректность поведения должна сочетаться с настойчивостью.

5. Пожарные-ветераны боевых действий имеют наиболее низкий показатель степени социальной адаптации. Анализ результатов исследования в данной группе показал, что низкие значения получены по причине преобладания импунитивного типа реагирования, когда трудности фрустрирующей ситуации не замечаются или сводятся к полному ее отрицанию.

6. Пожарные без опыта командировок в зоны боевых действий характеризуются в фрустрирующей ситуации поведением, направленным на поиск способов решения проблемы, при этом направление реагирования интропунитивное, характеризующееся ориентацией на коллективную работу, личную ответственность каждого за успешное решение поставленной общей задачи.

7. Экстремальные условия деятельности влияют на формирование у личного состава отдельных категорий служб МЧС групповых профилей поведения в фрустрирующей ситуации.

8. Экстремальные условия служебной деятельности влияют на показатель степени социальной адаптации сотрудников.

9. В профессиональных группах с высокими показателями симптомов посттравматического психического расстройства отмечен низкий показатель «степени социальной адаптации».

Таким образом, результаты проведенного исследования психологических характеристик трех групп имеют значимые различия, что позволяет сделать вывод о том, что экстремальный характер профессиональной деятельности негативно воздействует на психологическое состояние личного состава службы пожаротушения МЧС России.

Литература

1. Обухов Г.О. Пожарные. Ч.2: Травматизм и профессиональные заболевания пожарных. М.: Изд-во НКВД, 1928. С. 131–194.

2. Профессиография основных видов деятельности сотрудников Государственной противопожарной службы МВД России. М.: ВНИИПО МВД России, 1998.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

НАЛОГОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ – ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.Г. Филимонова, кандидат экономических наук.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Анализируется антропогенная нагрузка на окружающую среду. Рассматриваются различные механизмы устойчивого развития общества, налоговые инструменты для снижения негативного влияния людей на биосферу. Предлагается разработать соответствующую экологическую налоговую политику через систему экологических налогов и сборов.

Ключевые слова: экологический кризис, «зеленые» налоги и сборы, экологическая функция налогов, устойчивое развитие

TAX MECHANISMS ARE THE INSTRUMENTS OF PROVISION OF ECOLOGICAL SAFETY

E.G. Filimonova.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

the harm of economic activities of people to the environment are analyzed. Different approaches to organizing the sustainable development of society, tax instruments for decreasing the negative influence of people on the biosphere are examines. development of corresponding tax ecological policy is proposed by developing a system of ecological taxes.

Key words: the ecological crisis, “green” taxes, the ecological function of taxes, sustainable development

Наша планета Земля и окружающее человека природное пространство − не только биологическая среда, обеспечивающая наше существование. Природа представляет собой живой организм, активно реагирующий на все стороны человеческой деятельности, полноценный участник экономических и социально-политических процессов нашего общества. Вода, земля, воздух, недра определяют качество нашей жизни, являются ключом к социальной политике любой страны. Сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов остаются актуальной проблемой как для отдельных стран, так и в глобальном масштабе.

Человек в своей хозяйственной деятельности достиг таких масштабов, что способен подорвать механизм саморегуляции и лишить экологическую систему устойчивости.

Ученые по-разному оценивают степень антропогенного воздействия на механизм саморегуляции биосферы и тот порог, за которым она (биосфера) лишается устойчивости.

Профессор МГУ, член комиссии по выработке стратегии устойчивого развития России при Министерстве экономики К.С. Лосев пишет: «...наличие глобального экологического кризиса по большей части не признается, обычно он снижается до локального или регионального уровней... Между тем, глобальные изменения уже давно зафиксированы наблюдательными средствами. Речь идет не об изменении климата, где много неопределенности, а об изменении концентрации биогенных и антропогенных загрязнителей во всех средах − атмосфере, гидросфере, почвах и нарушении глобального кругооборота биогенов (углерода, азота, фосфора и континентального водооборота). Таких быстрых темпов изменения этих величин ранее не наблюдалось, что свидетельствует о нарушении естественного механизма стабилизации окружающей среды в результате хозяйственной деятельности человека, то есть о выходе за пределы допустимого возмущения или несущей емкости поддерживающих экосистем. Это и есть жестокий экологический кризис, признание или непризнание которого ведет к выбору разных стратегий мирового развития» [1].

Представления об экологическом кризисе в той или иной мере подтверждаются всеми значительными исследованиями. Оставляя в стороне спор о деталях в оценках ситуации, сроках и конкретных способах выхода из нее, можно констатировать, что кризис достаточно серьезен и требует радикальных изменений. То же самое можно сказать и о ресурсном кризисе, который по последствиям не менее трагичен чем «биосферный» и лишь незначительно отодвинут по срокам.

Критический экологический фактор, который является источником экологической опасности, определят новое понимание безопасности. Внутреннюю безопасность обеспечивает социальное и правовое государство, внешняя поддерживается за счет баланса сил в международной политике, и в том и в другом случае основой безопасности является национальное богатство, представляющее собой совокупный экономический ресурс. Современные экономические представления предполагают неограниченный рост богатства, в то время как для экологического ресурса - для той части, которая считается возобновимой - возможен лишь очень незначительный рост. Остальной же набор ресурсов может только сохраняться или уменьшаться. К тому же, как отмечает К.С. Лосев, «...после нарушения порога возмущения биосферы (несущей емкости биосферы) возобновимые ресурсы перестают быть таковыми» [1]. Таким образом, если экономическая безопасность достигается за счет наращивания богатства и его перемещения, то экологическая требует поддержания всех параметров экологического ресурса на определенном уровне.

Таким образом, различия традиционного понимания безопасности и понимания безопасности в экологическом смысле исходят из оценки природной и социально-экономической составляющих опасности. В экономических представлениях опасность практически полностью сводится к социально-экономическому фактору и в результате зависит от экономической мощи государства и социальной политики государства.

Различия в понимании экономической и экологической безопасности явно фиксируют существующее между экологическим и экономическим противоречие, то есть активная экономическая деятельность, направленная на обеспечение экономической безопасности, ведет в настоящее время к экологическому кризису и к подрыву безопасности экологической. И наоборот, требования, связанные с обеспечением экологической безопасности, предъявляемые в жесткой форме, могут вызвать экономический спад и в результате снижение уровня экономической безопасности.

В связи с этим необходима выработка такой социально-экономической стратегии развития общества, которая бы учитывала требования экологической безопасности.

Первая попытка разработки такой стратегии была предпринята в нашей стране в апреле 1996 г., при подписании Указа президента «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», как ответ на решение Конференции ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), состоявшейся в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Однако данный документ носит чисто декларативный характер и вопрос стратегии остался открытым.

Поскольку экологический кризис является результатом, в первую очередь, экономической активности человека, приводящей к загрязнению окружающей среды и неограниченному росту потребления ресурсов, возникает желание использовать уже опробованные методы решения проблемы – таким образом отрегулировать рыночный механизм, чтобы личный интерес по-прежнему работал на сохранение целого. Для этого уже создано множество теорий «экологической экономики», «экономики окружающей среды» или «экологически направленной экономики». Основная идея этих теорий заключается в том, чтобы так или иначе (через систему налогов, сборов, сертифицирование, лицензирование и т.п.) ввести загрязнение среды и потребление всех, в том числе и экологических, ресурсов в издержки производства, наложить ограничение на потребление ресурсов и тем самым свести антропогенную нагрузку к необходимому минимальному уровню. Каждая из этих теорий имеет сильные и слабые стороны и еще неразрешенные вопросы, но с экономической точки зрения они вполне осуществимы, в них нет ничего принципиально невозможного и это дает повод для оптимизма.

В этой связи заслуживает внимания опыт зарубежных стран по использованию инструментов налогового права в сфере охраны окружающей среды. Особенно следует отметить экологические реформы налогового законодательства в ряде государств-членов ОЭСР и в первую очередь тенденцию использования экологических налогов для обеспечения так называемого двойного эффекта, то есть положительного влияния как на окружающую среду, так и на экономику.

В ряде зарубежных стран интерес к экологически-ориентированным налоговым инструментам особенно возрос во второй половине 1980-х гг. в связи с критикой недостатков прямого государственного вмешательства в экологическую сферу и переключением внимания с административных на экономические способы управления. Экологические налоги в той или иной форме существуют во всех экономически развитых странах. Впервые необходимость их применения на официальном уровне была подтверждена в 1-й Программе действий Европейского союза по охране окружающей среды (1973 г.), и она связывалась с реализацией принципа «загрязнитель платит». Активизация внимания к экологическим налогам и платежам в странах ЕС происходила со второй половины 80-х годов XX столетия в связи с повсеместно осуществляемым переходом в области охраны окружающей среды от командно-административных к экономическим методам управления. Ориентация на платежи и налоги как важнейшие экономические инструменты усилилась в начале 90-х гг. XX века в период охватившей развитые страны рецессии, которая сопровождалась обострением проблем занятости и ужесточением конкурентной борьбы. Концептуальной основой экологизации налоговых систем послужила идея двойного выигрыша (дивиденда) (win-win situation). Согласно этой идее, экономическое стимулирование охраны окружающей среды и ресурсосбережения посредством введения экологических налогов (платежей) должно одновременно сопровождаться пропорциональным снижением налогового бремени, связанного с социальными выплатами (то есть бремени на доходы), что потенциально позволяет стимулировать рост занятости и поддерживать конкурентоспособность национальных производителей. Основная цель экологических платежей – не пополнение государственного бюджета, а стимулирование налогоплательщика к позитивному, с точки зрения охраны окружающей среды, поведению. Понятие «экологические налоги» в

законодательстве зарубежных стран достаточно широко и включает в себя целый ряд налогов, платежей и иных публично-правовых взиманий. На практике взимаются разнообразные фискальные платежи, они имеют различную форму и зачастую по-разному называются.

В связи с этим с определенными сложностями сопряжена идентификация экологических налогов, так как наряду с налогами, направленными непосредственно на природоохранные цели, могут применяться финансовые инструменты, имеющие самостоятельное назначение, но оказывающие явный экологический эффект, в частности, энергетические налоги, налоги на автотранспортные средства, сборы за размещение отходов и т.п.

Во многих странах происходит «позеленение» налоговой системы, то есть переориентация ее на охрану окружающей среды, на более эффективное использование ресурсов. Наиболее часто встречаются «углеродный» и «серный» налоги и налоги на перерабатываемую тару, которые стимулируют загрязнителей выделять средства на переработку отходов и создавать системы рециклирования.

Новым подходом в экономической политике западных стран является опосредованное стимулирование инновационных разработок и внедрений через установление механизмов экологических ограничителей. В результате экология на Западе превращается из ограничителя в стимулирующий фактор развития. Ограничительные и запретительные барьеры, воздвигаемые жесткими критериями охраны окружающей среды, стимулируют предприятия к внедрению экологически чистых технологий, безотходных производств, с применением более совершенных энергоносителей, причиняющих наименьший вред окружающей среде. Один из базовых принципов экологического стимулирования на Западе остается неизменным − «загрязнитель платит». Ущерб, нанесенный природе, компенсируется посредством взимания с нарушителя денежных штрафов, целевым образом идущих на развитие экологически безвредных технологий. Меры стимулирующего управленческого воздействия в сфере экологии состоят из: экологического лицензирования, эмиссионных и товарных стандартов, компенсационных штрафных санкций, платежей за ресурсопользование, налогообложения на выбросы вредных веществ, льготные налоги на экологически чистую продукцию, ценовые компенсации и др.

Интересные рекомендации по вопросам использования зеленого налогообложения содержатся в аналитическом докладе Программы ООН по окружающей среде, в разделе, посвященном развитию устойчивого транспорта.

В докладе рекомендуется «поддерживать поощрительную систему субсидий, налогов и правил, способствующих ответственному отношению к окружающей среде, которая помогает включить ущерб, причиненный среде, в себестоимость продукции. Например, пользование личными автомобилями приводит к возникновению хорошо известного ущерба внешней среде. За этот ущерб можно взимать плату самыми разными способами: налоги на горючее, налоги на пользование дорогами, налоги на автомобили. Сингапур показывает очень хороший пример того, как можно контролировать пользование транспортными средствами. Во-первых, там ежегодно выставляется на аукцион весьма ограниченное количество лицензий на пользование личным автотранспортом (сроком на 10 лет), это позволяет властям ограничить количество легковых автомобилей. Во-вторых, в этой стране используется усовершенствованная электронная система оплаты за проезд по дорогам Electronic Road Pricing. (эти меры должны компенсироваться наличием хорошо организованного общественного транспорта)» [2].

Кроме того рекомендовано введение налогов уже используемых в различных странах, таких как: налог на бензин(дизельное топливо) в Польше; налог на выбросы углерода в

Швеции; снижение налогов и сборов или освобождение от них для новых экологически чистых, топливосберегающих автомобилей (Дания, Германия, Япония); ежегодные сборы за выброс CO_2 и выхлопных газов (Дания, Великобритания). Продажа с аукциона разрешений на вождение автомобиля (Сингапур). Скидки на экологически чистые автомашины (Япония, США); налог на неэкономичный автомобиль (США); государственная программа, направленная на уменьшение использования топлива и загрязнения («feebate»), − различный налог на покупку, в зависимости от потребления топлива (Австрия). Поощрение за пользование парком транспортных средств. Экономичные, экологически чистые, экономящие топливо парки общественных автомобилей (Канада); поощрение за экологически чистые экономичные служебные машины (Великобритания) [3].

Необходимо отметить, что реализация экологической функции налогообложения в европейских государствах проносит ощутимые результаты, поскольку, во-первых, осуществляется централизованно, то есть путем принятия актов на уровне Европейского союза, и, во-вторых, в рамках реформирования налоговых систем отдельно взятых государств-членов Европейского союза с целью их гармонизации.

К сожалению, в российском законодательстве экологическая функция налогообложения до настоящего времени была мало заметна, поскольку проявляется лишь в ограниченном числе отдельных норм и институтов законодательства о налогах и сборах и законодательства об охране окружающей среды. При этом данные нормы и институты не имеют системного характера, так как они вводились в действие разрозненно, в различных актах законодательства и подзаконных актах, в разное время. В результате они имеют очень слабое регулирующее воздействие на общественные отношения в экологической сфере.

Данная ситуация связана с тем, что в период 90-х гг. XX века − первых лет XXI века, внимание законодателя и правоприменительных органов было сосредоточено на решении других политических и экономических задач. В последнее время в ходе завершения налоговой реформы все большее значение приобретает качественная составляющая налоговой системы, при которой установление налогов и сборов рассматривается таким образом, чтобы совокупная налоговая нагрузка не была чрезмерно обременительна как в целом для экономического развития государства, так и для отдельных отраслей экономики и отдельных предприятий, с тем, чтобы налоговая система страны способствовала решению государственных задач, не только фискальных, но и таких как, например, охрана окружающей среды.

Несовершенство российского законодательства о налогах и сборах, природоресурсного законодательства и законодательства об охране окружающей среды в части налогового регулирования в этой сфере приводит к тому, что использование биосферных ресурсов, промышленное производство, оказывающее негативное воздействие на окружающую среду, усиливают загрязняющее воздействие на атмосферный воздух, водные ресурсы и территориальные пространства, приводят к нарушению экологического равновесия. Меры по охране окружающей среды, которые установлены действующим законодательством, не обеспечены эффективными механизмами реализации.

С учетом вышесказанного, не случаен постепенно усиливающийся интерес законодательной и исполнительной власти Российской Федерации к вопросам экологически ориентированного налогового регулирования экономики, идет работа над Экологическим кодексом РФ. Концепция Экологического кодекса предполагает существенное увеличение размеров штрафов за нарушение природоохранного законодательства, введение штрафов за представление недостоверных деклараций воздействия деятельности на окружающую среду. Кроме того, этот документ предусматривает «введение экологических налогов на выпуск и оборот на рынке нежелательной продукции, а также налоговые льготы на развитие

производства экологически чистой продукции и услуг, например, по переработке отходов, по внедрению энергосберегающих технологий и т.д.»

Выделение экологической функции налогообложения является насущным и обосновано объективными тенденциями диверсификации функций налогообложения по мере развития государства и общества и появления на политическом горизонте качественно новых задач государственного управления. Одной из таких задач является охрана окружающей среды. При этом постановка данной задачи не ограничена рамками отдельно взятого государства и отдельных национальных налогово-правовых систем, проблема загрязнения окружающей среды приобретает характер одной из острейших глобальных проблем современности. Экологическая функция налогообложения может быть реализована посредством проведения экологических реформ налогообложения и целенаправленной экологизации налогового законодательства, например путем установления налоговых льгот в сфере охраны окружающей среды. Таким образом, экологическая функция станет самостоятельной функцией налогообложения, посредством собственного направления воздействия на общественные отношения, определенные конкретными задачами политики государства в сфере налогообложения и охраны окружающей среды.

Экологическая функция налогообложения на настоящем этапе развития российского законодательства наиболее явно выражена в правовом механизме платы за негативное воздействие на окружающую среду, поскольку основной целью государственного регулирования в данном случае является предотвращение (смягчение) негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Однако эти платежи в форме платы за негативное воздействие на окружающую среду взимаются в размерах, которые не достаточны ни для финансирования государственных программ по охране окружающей среды, ни для стимулирования отказа от существующих технологий и внедрения экологически безопасного производства на предприятиях. Кроме того, в течение длительного времени неразрешен вопрос о правовом статусе платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

Действующий правовой механизм платы за негативное воздействие на окружающую среду имеет ряд довольно значительных недостатков. Одной из серьезных проблем данных платежей является проблема правовой неопределенности субъектного состава отношений по взиманию платежей, что подрывает регулирующее воздействие на субъектов хозяйственной деятельности и противоречит общим принципам установления и взимания фискальных платежей.

По своей правовой природе плата за негативное воздействие на окружающую среду отвечает основным юридическим признакам фискального платежа. Она установлена, хотя и в общем виде, на уровне акта законодательства (Федерального закона «Об охране окружающей среды»), ограничивает право собственности плательщиков − природопользователей, взимается вне зависимости от воли отдельного лица, ее уплата строго юридически не порождает встречного обязательства у государства, уплачивается в денежной форме с целью обеспечения расходов публичной власти. Однако данный платеж не включен в состав налогов и сборов, поименованных в Налоговом кодексе РФ, что порождает массу спорных ситуаций.

Назрела необходимость принятия отдельного законодательного акта, который бы закреплял основные принципы экономического регулирования охраны окружающей среды, возможность введения налоговым законодательством конкретных форм и инструментов налоговой политики. Есть надежда, что Экологический кодекс осуществит правовое закрепление конкретных механизмов экономического регулирования в сфере охраны окружающей среды, таких как экологические налоги на выпуск и оборот на рынке

нежелательной продукции, специальные таможенные пошлины на ввоз в страну экологически нежелательной продукции или сырья, налоговые льготы временного характера на период строительства очистных сооружений, постоянные налоговые льготы для развития производства экологически чистой продукции и услуг.

Выработка новых методологических и методических подходов к решению вопросов окружающей среды и в более широком плане для бесконфликтного сосуществования биосферы и человеческой цивилизации представляет достаточно сложную проблему и в теоретическом, и в практическом плане. Одним из основных направлений будущей экологической политики становится усиление ее экономической составляющей.

Сочетание принципа «загрязнитель платит», жесткого государственного контроля и финансовой поддержки природоохранной деятельности компаний со стороны государства даст ощутимые положительные результаты.

При разработке современной концепции взаимоотношений общества и окружающей среды необходимо исходить из того, что экосреда и экономика неразрывно связаны между собой и хозяйственная активность улучшает человеческую жизнь только в том случае, если она сопровождается сохранением и защитой природной среды. Необходимо окончательно отказаться от точки зрения, что окружающая среда является «бесплатным товаром», который можно эксплуатировать бесконечно, и прийти к пониманию того, что она представляет драгоценный актив, который следует сохранить для следующих поколений. Это предполагает в свою очередь платность использования всех природных ресурсов и возложение финансового бремени по восстановлению среды на все общество.

Литература

1. Глобальный зеленый новый курс: аналитический доклад Программы ООН по окружающей среде. 2009.

2. Лосев К. Нам мешают неэффективная экономика и рост населения // Евразия. 1997. № 4.

3. Евдокимов П.В. Правовая природа платежей за негативное воздействие на окружающую среду − от теоретических споров к правоприменительной практике // Юридический мир. 2006. № 2.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Артамонов Владимир Сергеевич – начальник СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-23-01, e-mai: rio@igps.ru, д-р воен. наук, д-р техн. наук, проф., засл. работник высш. шк. РФ, акад. Междунар. акад. информатизации, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники;

Аверьянов Владимир Трофимович – проф. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спас. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85, e-mail: avt@mail.ru, канд. воен. наук, доц.;

Акулов Артем Юрьевич – ст. препод. каф. пож. безопас. в строительстве Уральского института ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, Свердловская обл., ул. Мира, д. 22), тел. (343) 360-80-56, e-mail:Akulov-07@mail.ru;

Алексеев Сергей Николаевич – пом. нач. университета по информац. пропаганде и связям с обществ. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-86-86;

Алексеек Евгений Борисович – зам. нач. университета – нач. института заоч. и дистанц. обуч. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-56-70, канд. техн. наук, доц.;

Амельченко Елена Николаевна – доц. каф. фин.-экон. и тылового обеспеч. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д . 149), тел. (812) 369-05-45, канд. экон. наук;

Бардаева Нина Аркадьевна – зам. нач. отдела воспитател. работы и психолог. обеспеч. управ. кадров Главного управ. МЧС России по Республике Калмыкии;

Бардулин Евгений Николаевич – зам. зав. каф. фин.-экон. и тылового обеспеч. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-05-45, канд. экон. наук, доц.;

Баскин Юрий Григорьевич – нач. каф. пож. аварийно-спасат. техн. и авт. хоз. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-99-63, д-р пед. наук, проф., засл. работник высш. шк. РФ;

Башаричев Алексей Владимирович – зам. нач. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спасат. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85;

Брюханов Александр Викторович – зам. нач. научно-исслед. отд. Центра НИОКР Сибирского филиала СПб университета ГПС МЧС России (660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50 а), тел. (391) 241-06-35, e-mail: flamespot@mail.ru, канд. биол. наук;

Ворона-Сливинская Любовь Григорьевна – зав. каф. фин.-экон. и тылового обеспеч. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-05-45, д-р экон. наук, доц.;

Горелик Виктор Александрович – вед. науч. сотрудник вычислительного центра им. А.А. Дородницына Рос. акад. наук. (119333, Москва, ул. Вавилова, дом 40), д-р физ.-матем. наук, проф.;

Гуляева Елена Валерьевна – науч. сотр. науч.-исслед. отд. Центра НИОКР Сибирского филиала СПб университета ГПС МЧС России (660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50 а), тел. (391) 250-06-93, e-mail:afford@inbox.ru, канд. биол. наук;

Жуков Юрий Иванович - проф. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спасат. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85, д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки Республики Дагестан;

Ложкина Ольга Владимировна – доц. каф. физико-хим. основ проц. горения и тушения СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-00-12, канд. хим. наук, доц.;

Канисев Павел Викторович – зам. нач. института доп. проф. образования СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-47-14;

Козьмовский Дмитрий Васильевич – препод. Военно-морского института радиоэлектроники им. А.С. Попова (198514, Санкт-Петербург, Петродворцовый р-н, ул. Разводная, д. 15), e-mail:klimsky@rambler.ru;

Кондрашин Алексей Викторович – ст. препод. каф. защиты населения и территор. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-19-74, канд. техн. наук;

Котов Игорь Юрьевич – адъюнкт СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-00-12;

Куприн Андрей Анатольевич – ст. препод. каф. фин.-экон. и тылового обеспеч. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-05-45, e-mail:kuprinandrejj@rambler.ru;

Малыгин Игорь Геннадьевич – нач. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спасат. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85, д-р. техн. наук, проф.;

Марухин Петр Николаевич − препод. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спас. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149),тел. (812) 369-25-85;

Марченко Василий Сергеевич – ст. препод. каф. физико-хим. основ проц. горения и тушения СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-00-12;

Нахин Анатолий Николаевич – доц. каф. пож. безопас. технол. проц. и производств СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Новиков Владислав Романович – адъюнкт СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-00-12;

Осавелюк Петр Алексеевич − зам. нач. отд. информац. технол. и компьютер. моделир. Центра НИОКР Сибирского филиала СПб университета ГПС МЧС России (660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50 а), тел. (391) 241-06-43, email: osaveluk@yandex.ru, канд. техн. наук;

Пантиховский Олег Вальдемарович – нач. каф. боевого применения АСУ Военно-морского института радиоэлектроники им. А.С. Попова (198514, Санкт-Петербург, Петродворцовый р-н, ул. Разводная, д. 15), e-mail:ovp@spbvmire.ru, канд. техн. наук, доц.;

Плотников Юрий Александрович – аспирант факультета подгот. и переподг. науч. и науч.-пед. кадров СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 387-97-95;

Полынько Сергей Валерьевич − зам. нач. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спас. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149),тел. (812) 369-25-85, e-mail:avt.47@mail.ru;

Савчук Олег Николаевич – проф. каф. сервис безопас. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85, канд. техн. наук, проф., засл. работник высш. шк. РФ;

Скороходов Дмитрий Алексеевич – учрежд. Рос. акад. наук Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко (199178, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 12 линия, д. 13), тел. (812) 321-95-68, e-mail:skorohodda@mail.ru, д-р техн. наук, проф.;

Смирнов Алексей Сергеевич – зам. нач. СПб университета ГПС МЧС России по информ. технологиям и информ. безопас., проф. каф. «Управ. и интегрир. маркетинг. коммуникац.» (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-99-10, e-mail: smirnov@igps.ru, канд. техн. наук, доц.;

Смирнов Виталий Владимирович – препод. каф. пож. безопас. в строительстве Уральского института ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, Свердловская обл., ул. Мира, д. 22), тел. (343) 360-80-56, e-mail:s_vitaly2006@list.ru;

Собкалов Александр Викторович – ст. науч. сотр. факультета подготовки и переподг. науч. и науч.-пед. кадров СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 387-97-95;

Солнцев Владимир Олегович – нач. отдела кадров СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-44-49, канд. пед. наук, доц.;

Стариченков Алексей Леонидович – учрежд. Рос. акад. наук Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко (199178, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 12 линия, д. 13), тел. (812) 321-95-68, канд. техн. наук, доц.;

Степанов Роман Александрович – зам. нач. каф. труд. права СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-69-76;

Таранцев Александр Алексеевич – проф. каф. орг. пожаротуш. и провед. аварийно-спасат. работ СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85, e-mail:t_54@mail.ru, д-р техн. наук, проф., засл. работник высш. шк. РФ;

Хорошилов Олег Анатольевич – нач. учебно-методич. центра СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-01-50, e-mail: rio@igps.ru, канд. техн. наук, доц.;

Чеботарев Станислав Стефанович – зам. дир. по экон. исследов. Гос. науч. учреж. (ГНУ) «Экспертно-аналитический центр» Министерства образов. и науки РФ (109316, Москва, ул. Талалихина, дом 33, строение 4), д-р экон. наук, проф., засл. деятель науки РФ;

Шаталов Станислав Эдуардович – нач. центра автомат. задач управления СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 388-86-28;

Шидловский Григорий Леонидович – препод. каф. пож. безопас. зданий и сооруж. СПб университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail:grigo1106@rambler.ru.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА

Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – высшее учебное заведение, реализующее программы высшего профессионального образования, а также образовательные программы послевузовского профессионального образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров (адъюнктура, аспирантура, докторантура). Институт дополнительного профессионального образования (в составе университета) осуществляет переподготовку и повышение квалификации специалистов более 30 категорий сотрудников МЧС России.

Сегодня университет является высшим учебным заведением федерального подчинения, имеющим статус юридического лица и реализующим профессиональные образовательные программы высшего, среднего, послевузовского и дополнительного образования.

Основным направлением деятельности университета является подготовка специалистов в рамках направления – «безопасность жизнедеятельности», вместе с тем организована подготовка и по другим специальностям, востребованным в системе МЧС России. Это специалисты в области законодательного обеспечения и правового регулирования деятельности МЧС России, психологии риска и чрезвычайных ситуаций, бюджетного учета и аудита в организациях МЧС, пожарно-технические эксперты и дознаватели. В 2007 г. в Рособрнадзоре аккредитована специализация «Проведение проверок и дознания по делам о пожарах» в рамках специальности «Юриспруденция».

Широта научных интересов, высокий профессионализм, большой опыт научно-педагогической деятельности, владение современными методами научных исследований, постоянный поиск оптимальных путей решения современных проблем позволяют коллективу университета преумножать научный и научно-педагогический потенциал вуза, обеспечивать непрерывность и преемственность образовательного процесса. Сегодня на 31 кафедре университета свои знания и огромный опыт передают 11 заслуженных деятелей науки РФ, 14 заслуженных работников высшей школы РФ, 2 заслуженных юриста РФ, заслуженные изобретатели РФ и СССР. Подготовку специалистов высокой квалификации в настоящее время в университете осуществляют: 2 лауреата Премии Правительства РФ в области науки и техники, 91 доктор наук, 222 кандидата наук, 84 профессора, 121 доцент, 14 академиков, 10 членов-корреспондентов, 5 почетных работника высшего профессионального образования РФ, 2 почетных работника науки и техники РФ.

Начальник университета – Артамонов Владимир Сергеевич, генерал-полковник внутренней службы, доктор военных наук, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, эксперт Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ по проблемам управления, информатики и вычислительной техники, член Аттестационной комиссии по вопросам присвоения ученых званий профессора и доцента по кафедре, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

В состав университета входят:

– институт дополнительного профессионального образования;

– институт заочного и дистанционного обучения;

– институт безопасности жизнедеятельности.

Три факультета:

– инженерно-технический;

– экономики и права;

– подготовки и переподготовки научных и научно-педагогических кадров.

Филиал университета: Сибирский филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, г. Железногорск, Красноярский край.

Университет имеет представительства в других городах: Стрижевой (Томская обл.), Магадан, Мурманск, Алматы (Казахстан), Полярные Зори (Мурманская обл.), Махачкала, Выборг (Ленинградская обл.), Чехов (Московская обл.).

В университете созданы:

– учебно-методический центр;

– научно-исследовательский центр;

– центр информационных технологий и систем;

– учебно-научный центр инженерно-технических экспертиз;

– центр дистанционного обучения;

– экспертный центр;

– технопарк науки и инновационных технологий.

Университет осуществляет подготовку по программам высшего и среднего профессионального образования по следующим специальностям:

Специальность	Квалификация	Направление	Специализация	Предназначение
Пожарная безопасность	Инженер (старший техник)	Безопасность жизнедеятельности	Пожаротушение, государственный пожарный надзор	Органы управления и подразделения МЧС России
Психология	Психолог	Гуманитарные науки	Безопасность в ЧС	Психологическое обеспечение деятельности МЧС России
Юриспруденция	Юрист	Гуманитарные науки	Безопасность в ЧС Проведение проверок и дознаний по делам о пожарах	Законодательное и правовое регулирование в обеспечение деятельности МЧС России
Бухгалтерский учет, анализ и аудит	Экономист	Экономика и управление	Бухгалтерский учет, анализ и контроль в бюджетных и некоммерческих организациях	Бюджетный учет и учет в подразделениях МЧС России
Системный анализ и управление	Бакалавр техники и технологии	Автоматика и управление		Подразделения управления силами и средствами
Прикладная математика	Инженер-математик	Информатика и вычислительная техника	Информационные технологии в системе управления ГПС	Аналитические подразделения
Безопасность технологических процессов и производств	Инженер	Безопасность жизнедеятельности		Подразделения МЧС России по охране спец. Объектов и объектов национального достояния
Судебная экспертиза	Судебный эксперт	Гуманитарные науки	Инженерно-технические экспертизы	Дознание по делам о пожарах, испытательные пожарные лаборатории

Специальность	Квалификация	Направление	Специализация	Предназначение
Автомобили и автомобильное хозяйство	Инженер	Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования	Техническая эксплуатация автомобилей	Автомобильное хозяйство, автопарки МЧС России
Управление персоналом	Менеджер	Экономика и управление	Управление персоналом в Организациях МЧС России	Кадровой аппарат подразделения МЧС России
Государственное и муниципальное управление	Менеджер	Экономика и управление	Управление в ЧС	Организация управления в подразделениях МЧС России
Менеджмент организации	Менеджер	Экономика и управление	Менеджмент в материально-техническом обеспечении	Пожарно-технические центры, тыловые подразделения
Организация и технология защиты информации	Специалист по защите информации	Информационная безопасность	Защита информационных процессов в компьютерных системах и вычислительных сетях МЧС России	Обеспечение информационной безопасности в подразделениях МЧС России
Безопасность жизнедеятельности	Учитель безопасности жизнедеятельности	Образование и педагогика		Подготовка. Преподавателей учебных центров
Защита в чрезвычайных ситуациях	Инженер	Безопасность жизнедеятельности		Органы управления и подразделения МЧС России
Дополнительное образование				
На основе специальности «пожарная безопасность»	Переводчик в сфере профессиональной коммуникации	Безопасность жизнедеятельности		Органы управления и подразделения МЧС России

В университете действуют 6 диссертационных советов по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по техническим, педагогическим, психологическим, юридическим и экономическим наукам.

В университете осуществляется подготовка научных и научно-педагогических кадров, в том числе и на возмездной основе. Подготовка докторантов, адъюнктов, аспирантов и соискателей осуществляется по ряду специальностей технических, экономических, юридических, педагогических и психологических наук.

При обучении специалистов в вузе широко используется передовой отечественный и зарубежный опыт. Университет поддерживает тесные связи с образовательными, научно-исследовательскими учреждениями и структурными подразделениями пожароспасательного профиля Азербайджана, Белоруссии, Великобритании, Германии, Казахстана, Канады, Молдавии, США, Украины, Финляндии, Франции, Эстонии и других государств.

Ежегодно в университете проводятся международные научно-практические конференции, семинары и «круглые столы» по широкому спектру теоретических и научно-прикладных проблем, в том числе по развитию системы предупреждения, ликвидации и снижения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, совершенствованию организации взаимодействия различных административных структур в условиях экстремальных ситуаций и др. Совместные научные конференции и совещания на

базе университета проводили Правительство Ленинградской области и Федеральная служба Российской Федерации по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ, научно-технический совет МЧС России и Высшая аттестационная комиссия Министерства образования и науки Российской Федерации, Северо-Западный региональный центр МЧС России, Международная ассоциация пожарных и спасателей (CTIF).

Вуз является членом Международной ассоциации пожарных «Институт пожарных инженеров», объединяющей более 20 стран мира. В настоящее время университет проводит совместные научные исследования с пожарно-техническими службами США по проблемам борьбы с огнем в условиях низких температур и отдаленных территорий, сотрудничает с Учебным пожарным центром г. Куопио (Финляндия), осуществляет проект по обмену курсантами и профессорско-преподавательским составом с пожарным департаментом г. Линдесберг (Швеция). Разработана и успешно осуществляется программа совместных действий по тушению пожаров на границе России и Финляндии. В целях объединения усилий научных работников и ведущих специалистов в области гражданской защиты для создания более эффективной системы подготовки высококвалифицированных кадров пожарных и спасателей по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также повышения уровня научно-исследовательской и педагогической работы в 2004–2005 гг. учебным заведением были подписаны соглашения о сотрудничестве с Государственным институтом Гражданской Защиты Французской Республики, университетом Восточного Кентукки (США), Центром исправительных технологий Северо-запада США, Государственной пожарной школой Гамбурга (Германия), учебными заведениями пожарно-спасательного профиля стран СНГ.

За годы существования университет подготовил более 1000 специалистов для пожарной охраны Афганистана, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Гвинеи-Бисау, Кореи, Кубы, Монголии, Йемена и других зарубежных стран. В 2008 г. по направлению Международной организации гражданской обороны в университете по программам повышения квалификации обучались сотрудники пожарно-спасательных служб Иордании, Бахрейна, Азербайджана, Монголии и Молдавии.

Компьютерный парк университета, составляет около 400 единиц, объединенных в локальную сеть. Компьютерные классы позволяют курсантам работать в международной компьютерной сети Интернет. С помощью сети Интернет обеспечивается выход на российские и международные информационные сайты, что позволяет значительно расширить возможности учебного, учебно-методического и научно-методического процесса. Необходимая нормативно-правовая информация находится в базе данных компьютерных классов, обеспеченных полной версией программ «Консультант-плюс», «Гарант», «Законодательство России», «Пожарная безопасность». Для информационного обеспечения образовательной деятельности в университете функционирует единая локальная сеть.

Нарастающие сложность и комплексность современных задач заметно повышают требования к организации учебного процесса. Сегодня университет реализует программы обучения с применением технологий дистанционного обучения, приобретающими статус одной из равноправных форм обучения.

В настоящее время аудитории, в которых проходят занятия, оснащены телевизорами и техникой для просмотра методических пособий на цифровых носителях, интерактивными учебными досками. Библиотека университета соответствует всем современным требованиям: каждое рабочее место читального зала оборудовано индивидуальным средством освещения, в зале установлены компьютеры с возможностью выхода в Интернет, телевизоры и видеотехника для просмотра учебных пособий, произведена полная замена мебели. Общий фонд библиотек составляет сегодня более 320 тыс. экземпляров.

Библиотека выписывает свыше 100 наименований журналов и 15 наименований газет, в том числе обязательные, в соответствии с ГОСВПО. Университет активно сотрудничает с ВНИИПО МЧС России и ВНИИ ГОиЧС МЧС России, которые ежемесячно присылают свои издания, необходимые для учебного процесса и научной деятельности университета. В работе библиотеки используется автоматизированная библиотечная система ИРБИС, которая включена в единую локальную сеть университета.

Университет обладает современным общежитием для курсантов и студентов учебного заведения. В общежитии созданы интернет-кафе, видео-зал, зал для фитнеса.

Поликлиника университета оснащена современным оборудованием, что позволяет проводить комплексное обследование и лечение сотрудников учебного заведения и учащихся.

В университете большое внимание уделяется спорту. Составленные из преподавателей, курсантов и слушателей команды по разным видам спорта – постоянные участники различных спортивных турниров, проводимых как в Санкт-Петербурге, России, так и за рубежом. Слушатели и курсанты университета являются членами сборных команд МЧС России по различным видам спорта.

Курсанты и слушатели университета имеют прекрасные возможности для повышения своего культурного уровня, развития творческих способностей. Налажены связи с театрами и концертными залами города. В Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной службы МЧС России созданы все условия для подготовки высококвалифицированных специалистов как для Государственной противопожарной службы, так и в целом для МЧС России.

АВТОРАМ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ТЕХНОСФЕРЕ»

Материалы, публикуемые в журнале, должны отвечать профилю журнала, обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного назначения, иметь прикладное значение и теоретическое обоснование и быть оформлены по следующим правилам:

1. Материалы для публикации представляются в редакцию журнала с ***резолюцией*** заместителя начальника университета по научной работе. Материал должен сопровождаться:

а) для **сотрудников** СПб УГПС – ***выпиской*** из протокола заседания кафедры о целесообразности публикации и отсутствии материалов, запрещенных к публикации в открытой печати, ***рецензией от члена редакционного совета*** (коллегии). По желанию прилагается вторая рецензия от специалиста соответствующего профиля, имеющего ученую степень;

б) для авторов **сторонних** организаций – сопроводительным ***письмом*** от учреждения на имя начальника университета и ***разрешением*** на публикацию в открытой печати, ***рецензией*** от специалиста по соответствующему статье профилю, имеющему ученую степень;

в) ***электронной версией*** статьи, представленной в формате редактора Microsoft Word (версия не ниже 6.0). Название файла должно быть следующим:

Автор1_Автор2 - Первые три слова названия статьи.doc, например: **Иванов - Анализ существующей практики.doc**;

г) ***плата*** с адьюнктов и аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

2. Статьи, включая рисунки и подписи к ним, список литературы, должны иметь объем от 8 до 13 машинописных страниц.

3. Оформление текста:

а) текст материала для публикации должен быть тщательно отредактирован автором;

б) текст на одной стороне листа формата А4 набирается на компьютере (шрифт Times New Roman 14, ***интервал 1,5***, без переносов, в одну колонку, ***все поля по 2 см***, нумерация страниц внизу посредине);

в) на первой странице авторского материала должны быть напечатаны **на русском и английском языках:** название (прописными буквами, полужирным шрифтом, без подчеркивания); инициалы и фамилии ***авторов*** (***не более трех***); ученая степень, ученое звание, почетное звание; место работы (название учреждения), аннотация, ключевые слова.

Требования к аннотации. Аннотация должна быть краткой, информативной, отражать основные положения и выводы представляемой к публикации статьи, а также включать полученные результаты, используемые методы и другие особенности работы. Примерный объем аннотации 40–70 слов.

4. Оформление формул в тексте:

а) формулы должны быть набраны на компьютере в редакторе формул Microsoft Word (Equation), размер шрифта эквивалентен 14 (Times New Roman);

б) в формулах рекомендуется использовать буквы латинского и греческого алфавитов (курсивом);

в) формулы печатаются по центру, номер – у правого поля страницы (нумеровать следует только формулы, упоминаемые в тексте).

5. Оформление рисунков и таблиц:

а) рисунки необходимо выделять отдельным блоком для удобства переноса в тексте или вставлять из файла, выполненного в любом из общепринятых графических редакторов, под рисунком ставится: Рис. 2. и далее следуют пояснения;

б) если в тексте не одна таблица, то их следует пронумеровать (сначала пишется: Таблица 2,

на той же строке название таблицы полужирно, и далее следует сама таблица);

в) если в тексте одна таблица или один рисунок, то их нумеровать не следует;

г) таблицы должны иметь «вертикальное» построение;

д) в тексте ссылки на таблицы и рисунки делаются следующим образом: рис. 2, табл. 4, если всего один рисунок или одна таблица, то слово пишется целиком: таблица, рисунок.

6. Оформление библиографии (списка литературы):

а) в тексте ссылки на цитируемую литературу обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках;

б) список должен содержать цитируемую литературу, пронумерованную в порядке ее упоминания в тексте.

Пристатейные библиографические списки должны соответствовать ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Примеры оформления списка литературы:

Литература

1. Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопросы философии. 1992. № 10. С. 76–86.

2. Информационные аналитические признаки диагностики нефтепродуктов на местах чрезвычайных ситуаций / М.А. Галишев, С.В. Шарапов, С.В. Тарасов, С.А. Кондратьев // Жизнь и безопасность. 2004. № 3–4. С. 134–137.

3. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров: пособ. для лесных пожарных. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ВНИИЛМ, 2002.

4. Грэждяну П.М., Авербух И.Ш. Вариант вероятностного метода оценки оползнеопасности территории // Современные методы прогноза оползневого процесса: сб. науч. тр. М.: Наука, 1981.
С. 61–63.

5. Минаев В.А., Фаддеев А.О. Безопасность и отдых: системный взгляд на проблему рисков // Туризм и рекреация: тр. II Междунар. конф. / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2007. С. 329–334.

6. Белоус Н.А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. 2006. № 4 [Электронный ресурс]. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

7. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей: Федер. закон от 22 авг. 1995 г. № 151-ФЗ // СЗ РФ. 1995. № 35. Ст. 3503.

7. Оформление раздела «Сведения об авторах»

Сведения об авторах прилагаются в конце статьи и включают: Ф.И.О. (полностью), должность, место работы с указанием адреса и его почтового индекса; ученую степень, ученое звание, почетное звание; номер телефона, адрес электронной почты.

Статья должна быть подписана авторами и указаны контактные телефоны.

Вниманию авторов: Материалы, оформленные без соблюдения настоящих требований, будут возвращаться на доработку.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное, анонимное, рецензирование.

МЧС РОССИИ
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы

Научно-аналитический журнал

Проблемы управления рисками в техносфере

№ 1 (17) – 2011

Подписной индекс № 16401 в «Каталоге российской прессы «Почта России» (ООО МАП)»

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-36404 от 20 мая 2009 г.

Главный редактор Е.Ю. Сычева
Компьютерная вёрстка В.Н. Виноградова

Подписано в печать 29.03.2011. Формат $60\times86_{1/8}$.
Усл.-печ. л. 19,5. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России
196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 149