



МЧС РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Уральский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы Недели Науки  
27 – 31 мая 2013**

**Екатеринбург  
2013**

Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации. Материалы Недели Науки (27 - 31 мая 2013 года). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. - 234 с.

ISBN 978-5-91774-024-9

***Редакционная коллегия:***

Дальков М.П., профессор кафедры пожарной тактики и службы Уральского института ГПС МЧС России, заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор геогр. наук, академик РАВН;

Кайбичев И.А., профессор кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, доктор ф.-м. наук, доцент;

Барбин Н.М., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России, заведующий кафедрой химии Уральского государственного аграрного университета, доктор техн. наук, канд. хим. наук;

Порхачёв М.Ю., заместитель начальника Уральского института ГПС МЧС России по научной работе, канд. пед. наук, доцент, действ. член ВАН КБ;

Субачев С.В., учёный секретарь Уральского института ГПС МЧС России, канд. техн. наук, доцент;

Акулов А.Ю., начальник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России, канд. техн. наук, действ. член ВАН КБ;

Алексеев С.Г., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России, старший научный сотрудник Научно-инженерного центра «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН, канд. хим. наук, доцент, чл.-корр. ВАН КБ;

Животинская Л.О., научный сотрудник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России.

В сборник включены материалы Недели Науки «Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации», состоявшейся 27 – 31 мая 2013 года на базе Уральского института Государственной противопожарной службы МЧС России.

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов, курсантов, практических работников и специалистов по пожарной безопасности.

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ЗАДАЧА ОЦЕНКИ КРИТЕРИАЛЬНЫХ РИСКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b> <i>Авдотьин В.П., Громенко М.И., Авдотьи́на Ю.С.</i> .....	8
<b>ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ В ИНТЕРЕСАХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА</b> <i>Авдотьин В.П., Громенко М.И.</i> .....	10
<b>ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА С УЧЕТОМ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ</b> <i>Авдотьин В.П., Громенко М.И.</i> .....	13
<b>ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА И ЭКСПЕРТИЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ВЛИЯНИЮ НА ИХ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ</b> <i>Авдотьин В.П., Громенко М.И.</i> .....	16
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b> <i>Авдотьин В.П., Громенко М.И., Авдотьи́на Ю.С.</i> .....	18
<b>СУЩНОСТЬ И КЛАССИФИКАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫХ РЕЖИМОВ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ РИСКАМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА</b> <i>Авдотьи́на Ю.С.</i> .....	20
<b>ДИСКРИПТОРНЫЙ МЕТОД В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В РЯДУ ИЗОМЕРНЫХ СПИРТОВ</b> <i>Алексеев К.С.</i> .....	23
<b>ПРИМЕНЕНИЕ TNO МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ АВИАКЕРОСИНА</b> <i>Алексеев С.Г., Авдеев А.С., Барбин Н.М., Тимашев С.А., Гурьев Е.С.</i> .....	24
<b>О ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ФРЕОНА R-134A</b> <i>Алексеев С.Г., Барбин Н.М., Ильин А.В.</i> .....	26
<b>ПРИМЕНЕНИЕ КОЭРЦИТИМЕТРА КИФМ-1Х ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ОЧАГА ПОЖАРА В ПОЛНОСТЬЮ СГОРЕВШЕМ АВТОМОБИЛЕ</b> <i>Алексеев С.Г., Ильин А.В.</i> .....	27
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ НА ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2012 ГОДУ</b> <i>Афанасьева Е.В.</i> .....	30
<b>НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ РЕАЛИЙ</b> <i>Байда С.Е.</i> .....	33
<b>ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ</b> <i>Бараковских С.А.</i> .....	36
<b>ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БИЗНЕС-ЦЕНТРА «ВЫСОЦКИЙ»)</b> <i>Бараковских С.А., Карама Е.А., Арканов П.В.</i> .....	38

<b>ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СМЕСЕВЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ</b>	
<i>Беззапонная О.В.</i>	40
<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРФА</b>	
<i>Бекмансуров И.В.</i>	43
<b>ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b>	
<i>Бочек С.А.</i>	45
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ИВИ ГПС МЧС РОССИИ</b>	
<i>Буренин С.В., Есина М.Г.</i>	47
<b>ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ</b>	
<i>Ведерников М.А., Сычуглов В.В., Кузнецов М.Ю., Ульянов А.В., Худякова С.А., Чурадаева Л.В.</i>	52
<b>О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ НОРМАТИВОВ НА ВЫПОЛНЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b>	
<i>Верескун А.В.</i>	55
<b>АКМЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ГПС МЧС РОССИИ</b>	
<i>Волкова С.В., Осипов Е.И.</i>	58
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ</b>	
<i>Гайнуллина Е.В., Кректунов А.А., Свешников И.О.</i>	61
<b>ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ ПРИ ГОРЕНИИ РАДИОАКТИВНОГО ГРАФИТА</b>	
<i>Дальков М.П., Барбин Н.М., Пешков А.В., Шавалеев М.Р.</i>	64
<b>ПРОВЕРКА ВЕРСИИ РАЗРУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА РВС-200</b>	
<i>Гурьев Е.С., Алексеев С.Г.</i>	67
<b>ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ: МИНЕРАЛИЗОВАННАЯ ПОЛОСА КАК ОСНОВНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ БАРЬЕР</b>	
<i>Дальков М.П., Шавалеев М.Р., Никитин И.Н.</i>	69
<b>ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ</b>	
<i>Дальков М.П., Шавалеев М.Р., Никитин И.Н.</i>	71
<b>АЛГОРИТМЫ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ОТКРЫТОГО ОГНЯ И ЗАДЫМЛЕНИЯ</b>	
<i>Денисов М.С., Мельников М.В.</i>	74
<b>ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА ПО ВОПРОСАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	
<i>Дорошенко З.И., Томиленко А.Г.</i>	75
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЧС</b>	
<i>Дубодел Е.А.</i>	78
<b>РАЗРАБОТКА ГИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В БЛИЗИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ</b>	
<i>Дудин А.В., Коморовский В.С.</i>	80
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И СЛУЖБ ГПС И МЧС</b>	
<i>Евсеева А.В., Борунов А.А., Нивеницин А.А.</i>	82

<b>ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ</b>	
<i>Захаров А.А., Парамонов П.В.</i>	84
<b>ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ МЧС РОССИИ</b>	
<i>Иванов Д.В., Батуро А.Н.</i>	86
<b>ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ПОЖАРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ</b>	
<i>Кайбичев И.А.</i>	88
<b>ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2006 ГОДУ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.А.</i>	92
<b>ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2007 ГОДУ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.А.</i>	95
<b>ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2008 ГОДУ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.А.</i>	98
<b>ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 ГОДУ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.А.</i>	101
<b>ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2010 ГОДУ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.А.</i>	103
<b>ИНДЕКСЫ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И.</i>	106
<b>ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ МЕСТ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЛИСТИНГЕ ИНДЕКСА ПЛОЩАДИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ЗА 2006-2010 ГОДА</b>	
<i>Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И.</i>	109
<b>УЛУЧШЕНИЕ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ</b>	
<i>Калинин И.А., Киселев В.В., Топоров А.В.</i>	112
<b>ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	
<i>Каплан Я.Б.</i>	115
<b>ПАРАМЕТРЫ ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ</b>	
<i>Катышев С.Ф., Десятник В.Н., Теслюк Л.М., Катышев Е.С.</i>	118
<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕКАТЕРИНБУРГА</b>	
<i>Клочковская М.С., Талалаева Г.В., Щапов В.А.</i>	119
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДСЛОЙНОГО СПОСОБА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ</b>	
<i>Кокорин В.В., Исупова А.В.</i>	123
<b>АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ</b>	
<i>Косенко Д.В., Баранова Я.А., Моторыгин Ю.Д.</i>	125
<b>ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАДАЧ-ДИАЛОГОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ СИСТЕМЫ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ ТЮТОРСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ</b>	
<i>Кузьмина Т.А.</i>	128
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО</b>	

## **ПЛАНИРОВАНИЮ И ПРОВЕДЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ**

<i>Курличенко И.В., Степаненко Д.В., Князев П.А.</i> .....	131
<b>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРБЕНТОВ НЕФТЕРАЗЛИВОВ С ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА</b>	
<i>Лебедева Н.Ш., Потёмкина О.В., Карасев Е.В., Казарин С.С.</i> .....	134
<b>ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ШУРА ДЛЯ ОБОБЩЕННОЙ ФУНКЦИИ КАРАТЕОДОРИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕВОЙ МОДЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ</b>	
<i>Лопушанская Е.В.</i> .....	138
<b>ПОЛИТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ</b>	
<i>Ложкарев А.И.</i> .....	139
<b>ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ</b>	
<i>Максимов И.А., Бараковских С.А., Карама Е.А.</i> .....	145
<b>О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЮ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГАРНИЗОНОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ</b>	
<i>Максимов И.А., Харько С.Л., Карама Е.А., Бараковских С.А.</i> .....	148
<b>ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ</b>	
<i>Маслов А.В., Буренин С.В., Родионов Е.Г.</i> .....	151
<b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВРЕМЕННОГО РЯДА ПОЖАРНОЙ СТАТИСТИКИ</b>	
<i>Меньших А.В.</i> .....	154
<b>ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ</b>	
<i>Мечик С.В.</i> .....	156
<b>ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА В ШКОЛЕ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД</b>	
<i>Муркова М.В., Скрипник Л.Ю.</i> .....	159
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ДИСКУРС БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	
<i>Ненько Ю.П.</i> .....	162
<b>ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ) ЗА ПИРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИЕЙ</b>	
<i>Нестеров М.Ю., Хохлова А.Ю.</i> .....	165
<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛА В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ</b>	
<i>Никитин И.Н., Карпова Е.В.</i> .....	168
<b>ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭТАНОЛА</b>	
<i>Пицальников А.В., Алексеев С.Г., Левковец И.А., Барбин Н.М.</i> .....	171
<b>К ВОПРОСУ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	
<i>Попов В.И., Самойлов Д.Б., Салихова А.Х., Федоринов А.С.</i> .....	173
<b>МЕТОД РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПЛАМЕНИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ</b>	
<i>Порошин А.А.</i> .....	176
<b>ЦЕЛИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ И УСЛОВИЯ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ</b>	
<i>Порошин А.А.</i> .....	178

<b>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ МЕР ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ «ГОРОД ГЛАЗОВ» И «ГОРОД ВОТКИНСК» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ</b>	
<i>Русских А.Ю., Тужиков Е.Н.</i>	181
<b>ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ</b>	
<i>Сафонов А.Ю., Сафронова И.Г.</i>	184
<b>АНАЛИЗ ВЫВОДОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СТОХАСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ</b>	
<i>Смирнов В.А., Литовченко И.О., Сухорукова Е.И., Решетов А.П.</i>	188
<b>КОРРЕЛЯЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ В РЯДУ ГАЛОГЕНАЛКАНОВ</b>	
<i>Смирнов В.В., Алексеев С.Г., Барбин Н.М., Животинская Л.О.</i>	191
<b>ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО И БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ТОНКОРАСПЫЛЕННЫМИ ВОДНЫМИ ОГNETУШАЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ</b>	
<i>Скоробагатько Т.Н., Антонов А.В., Копыльный Н.И.</i>	194
<b>ПРОБЛЕМЫ ВАЛИДАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЖАРОВ, ПРИМЕРЫ СРАВНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ С НАТУРНЫМИ ЭКСПЕРИМЕНТАМИ</b>	
<i>Субачев С.В., Субачева А.А.</i>	197
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЛОНТЕРСТВА И ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ</b>	
<i>Талалаева Г.В., Рязанов А.А., Катылымов А.С., Ивженко Е.В.</i>	200
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА</b>	
<i>Тукташев А.В., Крудышев В.В.</i>	203
<b>АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО ОТКРЫТОГО УРОКА ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	
<i>Хомякова В.С.</i>	206
<b>ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВСПЫШКИ И ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОТ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ</b>	
<i>Чертилин А.С., Беззапонная О.В.</i>	209
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>	
<i>Шарапов А.И.</i>	212
<b>ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ</b>	
<i>Шарипханов С.Д., Кусаинов А.Б.</i>	227
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ УГЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ГОРЕЛЬНИКОВ</b>	
<i>Штеба Т.В., Халимов Е.В., Толканов О.С.</i>	229

## **ЗАДАЧА ОЦЕНКИ КРИТЕРИАЛЬНЫХ РИСКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Авдотьев В.П., Громенко М.И., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)  
Авдотьева Ю.С., МЧС России*

Среди задач управления рисками чрезвычайных ситуаций (ЧС) в больших системах (БС), в виду масштаба и сложности такого рода систем, возникает задача контроля рисков для множества структур и объектов, их образующих. На сегодняшний день решение именно этой задачи практически не было проработано в научном и теоретическом плане, что в значительной степени обуславливает то, что ответственность лиц, отвечающих за безопасность, зачастую превышает их возможности контроля состояния безопасности БС, что, в свою очередь, является одной из фундаментальных причин большинства техногенных катастроф, а также большого числа жертв и высоких уровней материального ущерба, в т.ч. при природных катастрофах. Приблизиться к решению этой и еще целого ряда взаимосвязанных задач управления рисками чрезвычайных ситуаций позволяет введение понятия и методов оценки «критериальных рисков».

Для того, чтобы не произошло ЧС или чтобы ущерб и жертвы при неизбежной природной катастрофе были минимальны, система должна соответствовать некоторому идеальному множеству критериев, или, иными словами, в ней должно выполняться некоторое идеальное множество требований.

Риски ЧС, существующие из-за неполного выполнения идеального множества требований будем называть критериальными рисками.

В качестве причин существования критериальных рисков могут быть названы следующие две:

1. Заданная к исполнению система требований некорректна (отлична от идеальной):

- неполна;
- избыточна;
- требования некорректны;
- требования противоречивы;
- требования некорректно ранжированы.

2. Невыполнение корректных требований заданной к исполнению системы.

В качестве примера реализации критериальных рисков, возникших из-за некорректной критериальной базы, может быть приведен фрагмент из доклада В.Р. Болова, сотрудника Всероссийского центра мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России (Центр «Антистихия»: «Низкий уровень информационного взаимодействия в области мониторинга и



прогнозирования ЧС сказывается и на ведомственной нормативной базе. В ряде случаев ЧС, что называется, формируются в полном соответствии с инструкциями. Только один пример: Зей. Аномалия осадков в районе Зейской ГЭС привела к затоплению ряда населенных пунктов, только потому, что решение о повышении сбросов воды с водохранилища принимается не на основе оценки складывающейся ситуации, а по достижению определенной отметки. В результате, когда назревает необходимость повысить сбросы, с тем чтобы избежать переполнения водохранилища, их уровень должен быть такой, что избежать ЧС уже не представляется возможным» [1].

В качестве примера формирования критериальных рисков из-за невыполнения требований можно привести случаи многочисленного нарушения требований в нефтегазовом комплексе, приведшие к авариям и ЧС: при расследовании 118 аварий и несчастных случаев зафиксировано 378 нарушений. При этом 24 раза зафиксированы нарушения актов законодательного характера; 170 раз – нарушения нормативных актов, принимаемых федеральными органами, 184 раза – нарушения требований стандартов организаций и предприятий.

При выполнении системы требований обеспечения безопасности возникают следующие проблемы:

- исполнение всех возможных требований по обеспечению безопасности невозможно из-за слишком высокой стоимости их реализации;
- требования по безопасности могут не выполняться из-за отсутствия достаточно эффективного контроля за выполнением требований, низкой дисциплины и низкого качества требований;
- требования могут не выполняться, поскольку они плохо усвоены исполнителями.

Во всех трех перечисленных случаях систематический периодический контроль за выполнением требований может дать большой положительный эффект.

Если часть требований не может быть реализована из-за недостатка средств на их реализацию, контроль должен позволить не упускать из вида существующие проблемы и решать их по мере появления средств на повышение безопасности, с учетом показателей важности решения указанных проблем[2]. В то же время контроль позволяет ориентироваться в обнаружении возможных проблемных мест.

При отсутствии эффективного контроля за выполнением требований, со стороны исполнителей могут проявляться тенденции оптимизировать свою работу за счет игнорирования требований по безопасности[3]. Поэтому постоянный контроль за выполнением требований, помимо прочего, призван внушить исполнителям важность выполнения требований. Для автоматизации контроля выполнения требований в

больших системах используются отечественные автоматизированные системы «РискМенеджер», «РискДетектор», «РискТрансНадзор».

#### Литература

1. Авдоткин В.П., Дзыбов М.М., Самсонов К.П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: монография / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 468 с.
2. Пучков В.А., Авдоткина Ю.С., Авдоткин В.П. Административно-правовые режимы управления природными и техногенными рисками /МЧС России. М.:ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. 328 с.
3. Авдоткин В.П., Авдоткина Ю.С., Бенин А.И., Громенко М.И., Коссой А.А. Современный подход к анализу термических опасностей// Технологии гражданской безопасности. 2012. Т. 9. № 2. С. 14-21.

### ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ В ИНТЕРЕСАХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

*Авдоткин В.П., Громенко М.И., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)*

Протекание экзотермических реакций при производстве химических продуктов и в реакционноспособных химических веществах является одним из основных видов опасности при производстве и обращении продуктов. К таким продуктам относятся, в частности, органические перекиси, нитрат аммония и удобрения на его основе, взрывчатые вещества, компоненты ракетных топлив. Неправильный выбор условий производства и применения продуктов или отклонение от безопасных условий в аварийных ситуациях могут приводить к возникновению теплового взрыва с тяжелыми последствиями.

**Химическая реакционная опасность** – это опасность, связанная с возможностью развития в реакционноспособной системе неконтролируемых химических реакций, протекание которых может прямо или косвенно привести к серьезному ущербу для человека, собственности или окружающей среды. В данном контексте под **реакционноспособной системой** понимается химическое вещество или смесь веществ, способных к химическим превращениям. Принципиально важно, что реакционная опасность – это **комбинация** реакционных свойств реагирующей системы и физических условий, которая обладает потенциалом для выделения тепла и газообразных продуктов, способных нанести тот или иной ущерб. При этом под физическими условиями понимаются условия производства химических веществ, их транспортировки, хранения и использования.

Анализ термической опасности требуется во всех случаях, когда в химической системе выявлена возможность протекания химических реакций с выделением тепла или газа. Такой анализ предполагает всестороннюю оценку риска аварий, обусловленных возможностью

развития теплового взрыва и связанных с этим угроз, анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварии, по локализации и ликвидации последствий аварии.

Можно выделить три основных ситуации, в которых необходимо проводить анализ термических опасностей:

- Обращение химических продуктов - хранение, транспортировка и использование, т.е. операции, при которых нет объединения различных материалов и целевого химического взаимодействия.

- Физические процессы переработки при отсутствии целевого химического взаимодействия (смешивание веществ без химического взаимодействия, измельчение, сушка, дистилляция и т.д.).

- Целевые реакционные процессы (процессы целевых химических технологий).

**Первой стадией анализа** является **идентификация термической опасности** – процесс выявления факта существования потенциальной опасности возникновения и развития теплового взрыва в результате протекания реакций термического разложения вещества (или смеси веществ) или иных химических реакций, сопровождающихся тепловыделением.

**Вторая стадия анализа** выполняется в том случае, когда первичная идентификация выявила наличие потенциальной термической опасности. Она заключается в подробном количественном исследовании опасностей с последующим выбором мер, обеспечивающих термическую безопасность в нормальных условиях и предотвращающих или уменьшающих тяжесть последствий в аварийных ситуациях. Стратегия таких исследований и применяемые методы зависят от идентифицированного класса опасности и специфических особенностей химического продукта или системы.

В последние годы интенсивно развивается подход к анализу термической опасности, основанный на применении методов математического моделирования и обеспечивающий принципиальное решение проблемы масштабирования. За рубежом он активно развивается в таких исследовательских центрах и компаниях, как Lawrence Livermore National Laboratory (США), Fraunhofer Institute for Chemical Technology (Германия) и ряде других. В России указанный подход начал интенсивно развиваться в 70-годы А. Г. Мержановым и его школой, и к середине 80-х годов были достигнуты фундаментальные результаты, в значительной мере определившие успешное проникновение численных методов теории теплового взрыва в зарубежную исследовательскую практику. С начала 90-х годов в ФГУП «РНИЦ «Прикладная химия» начала создаваться первая не только в России, но и в мировой практике автоматизированная система научных исследований термической безопасности химических процессов, основанная на последовательном применении методов математического моделирования.

Данный подход [1] основан на трехступенчатой схеме исследования термических опасностей:

1. Экспериментальное исследование закономерностей экзотермических реакций, протекающих в системе, для этой цели применяются различные калориметрические и иные методы.

2. Построение математической модели реакции – кинетической модели [2].

3. Интеграция кинетической модели в физическую модель объекта и численное моделирование поведения объекта в различных условиях.

Эффективность применения математического моделирования для оценки термической опасности определяется тем, что с его помощью возможен количественный анализ различных сценариев аварий, анализ динамики развития аварий и их последствий, поиск оптимальных безопасных технологических режимов и т.д.

**Программное обеспечение.** Для реализации трехступенчатой схемы, лежащей в основе методов математического моделирования, необходимы три вида программного обеспечения:

1. Программы для сбора и обработки экспериментальных данных.

2. Программы для создания кинетических моделей реакций.

3. Программы для моделирования теплового взрыва.

Наиболее современным и перспективным подходом к анализу термических опасностей является последовательное применение методов математического моделирования. Этот подход предъявляет чрезвычайно высокие требования к адекватности математических моделей и численных алгоритмов, применяемых для расчетов.

Для практического применения методологии должна быть обеспечена соответствующая нормативно-методическая база. Необходима разработка современных отраслевых и государственных стандартов на методы испытаний, подготовка и публикация методических рекомендаций и руководств по проведению исследований в области термической безопасности.

Проведение исследований, направленных на обеспечение термической безопасности химических продуктов и процессов, может успешно выполняться только высококвалифицированными специалистами. В связи с этим важной задачей является разработка и интеграция в учебный процесс специализированных курсов и лабораторных практикумов по данной тематике, а также публикация соответствующих учебных пособий.

#### Литература

1. Kossoy A., Benin A. Developments in the Field of Methodology and Software for Thermal Hazards Assessment // Minutes of 21st Meeting of DIERS Users Group of the AIChE. 1997.
2. Kossoy A., Akhmetshin Yu. Identification of kinetic models for the assessment of reaction hazards // Process Safety Progress. V. 26. 2007. № 3. pp. 209-220.

## **ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА С УЧЕТОМ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ**

*Авдоткин В.П., Громенко М.И., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)*

В идеальной модели государство влияет на территориальную структуру общества посредством развития инфраструктуры, управляет региональным развитием, прежде всего, путем строительства дорог и других объектов инфраструктуры. Реализация инфраструктурного потенциала регионов становится [1] во многом решающим условием преодоления неоднородности развития территорий, преодоления социальных противоречий между регионами, устойчивого развития России как федерации. Такая необходимость была обозначена в Стратегии развития России до 2020 года, где отмечалось, что интенсивное, инновационное, социально ориентированное развитие потребует совершенствования транспортной и энергетической инфраструктуры.

В современных условиях, когда преимущества одних территорий и недостатки других дезорганизуют общество, консолидирующее значение может иметь ассоциативный подход к региональному развитию. Условием и фактором ассоциативного развития может стать создание единой инфраструктуры. Интенсивное инфраструктурное освоение значительных по охвату территории регионов, своего рода ассоциаций позволит получить мультипликативный эффект от взаимодействия предприятий различных отраслей с функционированием инфраструктуры при условии концентрации на определенной территории. Такой эффект распространяется как на отдельные субъекты региона, так и на структуру в целом. В пользу такого подхода свидетельствует не только мировой опыт, но и теоретические разработки отечественных специалистов.

В условиях ускорения научно-технического развития и углубления территориального разделения труда изменение и усложнение структуры производства в широком смысле актуализирует проблемы развития производственной инфраструктуры с учетом влияния на ее развитие природных и техногенных рисков как основы обеспечения обмена и осуществления пространственных экономических связей. Поэтому исследование новых факторов развития производственной инфраструктуры с учетом природных и техногенных рисков на современном этапе является актуальным вопросом, имеющим большое практическое значение.

В современных условиях появление новых технологий и интенсивное наращивание инфраструктурного потенциала территории определяет необходимость соизмерения параметров хозяйственной деятельности с такими показателями, как безопасность населения и риск возникновения аварий и катастроф на территории. Исследование процесса

инфраструктурного освоения территории с учетом показателей природного и техногенного рисков — новый аспект, который сравнительно недавно начал внедряться в экономическую проблематику.

Выполнение оценки инфраструктурного потенциала субъектов Российской Федерации с учетом природных и техногенных рисков позволяет количественно определить влияние инфраструктурного фактора на дифференциацию социально-экономического развития, как на уровне субъектов федерации, так и на уровне муниципальных образований, и обосновать необходимость реализации инфраструктурного потенциала как инструмента управления пространственным развитием территорий.

Были решены следующие задачи:

- уточнена сущность и особенности инфраструктурного потенциала территории с учетом рисков природного и техногенного характера;
- выполнено обобщение опыта изучения проблем инфраструктурного освоения территории с учетом рисков природного и техногенного характера;
- выполнена количественная оценка инфраструктурного потенциала территории с учетом природных и техногенных рисков;
- выполнено зонирование территории и определены зоны роста и зоны стабилизации на основе оценки инфраструктурного потенциала с учетом природных и техногенных рисков;
- выявлены новые пространственные закономерности дифференциации уровня социально-экономического развития муниципальных образований.

Научная проблема заключается в несоответствии потенциальных возможностей территории с точки зрения природных и техногенных рисков существующему уровню инфраструктурной обеспеченности. Несмотря на важность исследования этой проблемы, научная разработка её по существу только начинается. По нашему мнению, проблемы инфраструктурной освоенности территории с точки зрения учета природных и техногенных рисков недостаточно разработаны: они до сих пор основываются, главным образом, на понятиях и методах, заимствованных из смежных технических и экономических наук и отражают функциональные либо сугубо экономические аспекты проблемы.

Центральное место в исследованиях отведено исследованию пространственной организации инфраструктуры и изучению воздействия природных и техногенных рисков на инфраструктурные системы.

Такой подход основан на предположении того, что реализация инфраструктурного потенциала территории в значительной степени определяет вероятностный вектор развития территории. При этом низкая инфраструктурная обеспеченность территории также, как и малая заселенность означают слабый контроль над территорией.

Научная новизна проведенных исследований заключается в следующем:

1. Разработана и адаптирована методика количественной оценки инфраструктурного потенциала территории с учетом природных и техногенных рисков.

2. Выполнена оценка влияния инфраструктурных территориальных систем, учитывающих природные и техногенные риски на социально-экономические, расселенческие и экологические системы муниципальных образований и субъектов Российской Федерации.

3. В результате разработан комплексный подход к комплексной оценке, сформулированы функциональные приоритеты развития территории с учетом природных и техногенных рисков, обозначены узлы ускоренного развития — зональные районы, определены типовые мероприятия по совершенствованию инфраструктуры, представлены варианты сценарного развития территории.

4. Сформировано представление о необходимости реализации инфраструктурного потенциала территорий как инструмента управления устойчивым пространственным развитием с учетом аварий и катастроф.

Практическая значимость. Полученные результаты количественной оценки инфраструктурного потенциала территории могут быть положены в основу схем территориального планирования, концепций устойчивого развития территорий Российской Федерации. Количественные оценки и рекомендации прикладного характера могут быть использованы администрациями субъектов федерации и администрациями муниципальных образований в качестве основы, для исследования современных проблем территорий и оценки перспектив их дальнейшего развития с учетом природных и техногенных рисков.

Заключение. Результаты проведенного исследования показывают, что управление пространственным развитием территорий возможно, главным образом, посредством развития инфраструктуры субъектов и их районов. Результаты оценки показывают, что районы, имеющие высокий уровень инфраструктурного развития, становятся центрами концентрации производства, населения, инфраструктурная основа позволяет развивать инновационную деятельность, сферу торгово-финансовых и информационных услуг. Взаимосвязи инфраструктура — инновации — распространение инноваций в пределах определенной территории — это основа кластерного подхода. В результате взаимодействия этих факторов происходит смена направлений в функциональной структуре региона. Поэтому для перехода к инновационному развитию необходим определенный уровень инфраструктурного потенциала, чтобы обеспечить возможность формирования современной институциональной инфраструктуры.

### **Литература**

1. Авдоткин В.П., Дзыбов М.М., Самсонов К.П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: монография / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 468 с., с ил.

## **ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА И ЭКСПЕРТИЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ВЛИЯНИЮ НА ИХ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ**

*Авдоткин В.П., Громенко М.И., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)*

Государство влияет на территориальную структуру общества посредством развития инфраструктуры, управляет региональным развитием, прежде всего, путем строительства дорог и других объектов инфраструктуры. Реализация инфраструктурного потенциала регионов становится во многом решающим условием преодоления неоднородности развития территорий, преодоления социальных противоречий между регионами, устойчивого развития России как федерации. Такая необходимость была обозначена в Стратегии развития России до 2020 года, где отмечалось, что интенсивное, инновационное, социально ориентированное развитие потребует совершенствования транспортной и энергетической инфраструктуры.

В современных условиях[1], когда преимущества одних территорий и недостатки других дезорганизуют общество, консолидирующее значение может иметь ассоциативный подход к региональному развитию. Условием и фактором ассоциативного развития может стать создание единой инфраструктуры. Интенсивное инфраструктурное освоение значительных по охвату территории регионов, своего рода ассоциаций позволит получить мультипликативный эффект от взаимодействия предприятий различных отраслей с функционированием инфраструктуры при условии концентрации на определенной территории. Такой эффект распространяется как на отдельные субъекты региона, так и на структуру в целом. В пользу такого подхода свидетельствует не только мировой опыт, но и теоретические разработки отечественных экономистов. Однако такой мультипликативный эффект может быть сведен на нет, если не учитывать влияния на экономические и инфраструктурные проекты рисков чрезвычайных ситуаций, связанных с реализацией экономических и инфраструктурных проектов.

В условиях ускорения НТР и углубления территориального разделения труда изменение и усложнение структуры производства в широком смысле актуализирует проблемы развития производственной инфраструктуры как основы обеспечения обмена и осуществления пространственных экономических связей. Поэтому исследование новых факторов развития производственной инфраструктуры на современном



этапе является актуальным вопросом, имеющим большое практическое значение.

В современных условиях появление новых технологий и интенсивное наращивание инфраструктурного потенциала территории определяет необходимость соизмерения параметров хозяйственной деятельности с такими показателями, как экологическая емкость и экологическая техноёмкость территории, риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Исследование процесса инфраструктурного освоения территории с учетом влияния экологического фактора, рисков чрезвычайных ситуаций – новый аспект, который сравнительно недавно начал внедряться в экономическую проблематику. Быстрые темпы экономического развития порождают новые риски, которые необходимо учитывать при реализации экономических и инфраструктурных проектов. Возросший и растущий инфраструктурный потенциал также становится разрушительной силой для биосферы и человека.

Научная проблема заключается в несоответствии потенциальных возможностей территории существующему уровню инфраструктурной обеспеченности с учетом рисков чрезвычайных ситуаций [1]. Несмотря на важность исследования этой проблемы, научная разработка её по существу только начинается. Проблемы инфраструктурной освоенности территории с учетом рисков чрезвычайных ситуаций недостаточно разработаны: они до сих пор основываются, главным образом, на понятиях и методах, заимствованных из смежных технических и экономических наук и отражают функциональные, либо сугубо экономические аспекты проблемы.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы: сравнительно статистический, картографический, типологический.

При проведении типизации муниципальных образований и выделении инфраструктурного каркаса территориального планирования [2] мы исходили из положения о том, что результатом типизации и зонирования, основанного на количественной оценке инфраструктурного потенциала территории, является не получение районов и подрайонов, а выделение зон различной степени инфраструктурной освоенности внутри интегральных территорий.

В период проектирования все экономические и инфраструктурные проекты проходят государственную экспертизу в соответствии с Постановлениями Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. № 145 "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий" и от 16 февраля 2008 г. №87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", включающую целый комплекс от экономических экспертиз до экспертиз промышленной безопасности, экологии и так далее, и тому подобное. Однако в этих

документах не определено нормативное и методическое обеспечение системы анализа и экспертизы рисков чрезвычайных ситуаций, связанных с реализацией экономических и инфраструктурных проектов.

Экономические и инфраструктурные проекты должны впредь осуществляться только после проведения анализа и экспертизы чрезвычайных ситуаций, связанных с реализацией этих проектов.

При строительстве надзор осуществляется государственными федеральными органами надзора. Контролируется всё: начиная от технологии работ до собственно проекта, прошедшего государственную экспертизу.

#### **Литература**

1. Авдотьев В.П., Дзыбов М.М., Самсонов К.П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: монография /МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 468 с., с ил.
2. Пучков В.А., Авдотьева Ю.С., Авдотьев В.П. Административно-правовые режимы управления природными и техногенными рисками /МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. 328 с.

### **УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Авдотьев В.П., Громенко М.И., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)  
Авдотьева Ю.С., МЧС России*

Задача оценки рисков в контрольно-надзорной деятельности важна с той точки зрения, что она должна позволить определить, какие из поднадзорных объектов имеют максимальные риски возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС) и где проведение надзорных мероприятий может дать максимальный эффект, то есть предотвратить возможные аварии, катастрофы и другие ЧС, с их возможными жертвами и ущербом. Таким образом, оценивая риски и составляя планы надзорной деятельности с учетом выявленных на основе оценок рисков приоритетов, может быть повышена эффективность решения наиболее важных задач повышения эффективности надзорной деятельности – а именно предотвращение чрезвычайных ситуаций.

Вместе с тем, следует отметить специфику контрольно-надзорной деятельности, ориентированную на контроль и надзор за соблюдением некоторой заданной системы требований [1-2].

Современные подходы к созданию безопасных систем предполагают, что для того, чтобы на безопасность таких систем можно было полагаться, должны быть построены модели угроз защищаемых систем, модели защиты, оценены риски нарушения безопасности. Эти методы позволяют

снизить критериальные риски, связанные с неполнотой критериальной базы и приблизиться к получению такой системы требований, которые должны выполняться для того, чтобы безопасности подконтрольной системы можно было бы доверять. При этом требования предъявляются как к системе в целом, так и к каждой из ее структур, к отдельным компонентам, а также к технологическим и бизнес-процессам и точкам этих процессов.

В системах, где организован всеобъемлющий контроль всех требований, как правило, помимо огромного числа инструкций, приказов, законодательных и подзаконных актов, в которых формулируются требования, составляются списки требований по подконтрольным структурам и процессам. Наличие такого рода списков позволяет как контролерам, так и исполнителям быстрее вникать во всю систему требований, быстрее ее осваивать и, соответственно, лучше их исполнять, а при необходимости сообщать о недостатках системы требований.

Очевидно, что эффективный контроль за выполнением большого числа требований, отнесенных к большому количеству компонентов, процессов и исполнителей, невозможен без измеряемых характеристик и показателей, которые позволили бы судить о реальных уровнях выполнения требований по структурным подразделениям, по процессам обработки и хранения информации, выявлять наиболее проблемные («узкие») места и возможные источники наибольших проблем с обеспечением безопасности. Решить эту задачу на сегодняшний день позволяет только применение оценок критериальных рисков, когда оценку любых возможных потерь и любых показателей защиты можно свести к указанию уровня возможных или достигнутых степеней соответствия критериев по 100-балльной шкале. Метод оценки критериальных рисков предлагается как альтернатива традиционному методу оценки рисков, основанному на построении моделей угроз и расчета рисков по каждой из угроз с определением возможного ущерба и вероятности реализации угрозы. В традиционном подходе помимо его высокой трудоемкости, существуют и другие недостатки, которые отсутствуют при использовании критериальных рисков. Например, ущерб может иметь самую разную природу и не всегда может быть измерен с помощью универсальной метрики. При использовании методологии оценки критериальных рисков использование универсальной метрики – 100-балльной шкалы, по которой оценивается степень выполнения критериев (требований), не только облегчает вычисления, но и создает условия для горизонтальной (по вектору критериев) и вертикальной (по иерархическим веткам) свертки получаемых оценок рисков и при этом обеспечивает локализацию «узких» мест и источников возникновения рисков по отдельным критериям (требованиям) в имеющейся структуре [3].

Что касается точности, то и здесь вероятность получения более точных оценок выше, поскольку оценить степень выполнения отдельных критериев легче, чем величину возможного ущерба и вероятность реализации той или иной угрозы. Кроме того, оценка рисков традиционными методами, как правило, носит довольно закрытый характер, что исключает обратную корректирующую связь с теми, от кого собственно и зависит обеспечение безопасности на объекте.

Применение методологии оценки критериальных рисков позволяет помимо оценки рисков, контролировать качество всей нормативной базы и своевременно ставить задачи по ее корректировке, если в ней существуют недостатки, и таким образом принимать обоснованные решения по снижению всех возможных критериальных рисков.

В России разработаны специальные программные системы («РискДетектор», «РискТрансНадзор»), которые обеспечивают автоматизацию при применении указанных методов.

#### **Литература**

1. Авдотьев В.П., Дзыбов М.М., Самсонов К.П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: монография / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 468 с.
2. Пучков В.А., Авдотьева Ю.С., Авдотьев В.П. Административно-правовые режимы управления природными и техногенными рисками / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. 328 с.
3. Авдотьев В.П., Авдотьева Ю.С., Бенин А.И., Громенко М.И., Косой А.А. Современный подход к анализу термических опасностей / Технологии гражданской безопасности. 2012. Т. 9. № 2. С. 14-21.

### **СУЩНОСТЬ И КЛАССИФИКАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫХ РЕЖИМОВ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ РИСКАМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

*Авдотьева Ю.С., МЧС России*

В отрасли административного права действуют различные режимы. Каждый из них представляет собой правовой институт, обеспечивающий устойчивое нормативное регулирование группы правоотношений в сфере государственного управления, содействующий оптимальному использованию конкретных объектов [1].

Существующие административно-правовые режимы должны служить и отвечать интересам общества, все больше становиться инструментом защиты интересов личности, в том числе и в неординарных ситуациях [2]. С их помощью государство реализует международный принцип возможности временного ограничения прав и свобод граждан в целях обеспечения здоровья, нравственности людей, защиты конституционного строя, национальной безопасности, добивается баланса между

конституционными правами и свободами граждан и возможностью их осуществления в специально охраняемых сферах или в условиях возникновения различных ЧС.

Единой классификации административно-правовых режимов нет. Ряд авторов предлагает свою классификацию этих режимов. Так, Д. Н. Бахрах [3] делит их по следующим основаниям: 1) по времени действия; 2) территории действия; 3) объектам; 4) режимам видов деятельности; 5) по юридическим свойствам.

Ю. А. Тихомиров выделяет три группы режимов по цели их введения [4]. В отличие от него И. С. Розанов классифицирует административно-правовые режимы по степени принадлежности к обеспечению внешней и внутренней безопасности на пять групп [5].

Законодательством предусмотрены случаи введения экстраординарных режимов. Это режим чрезвычайного положения, военного положения, чрезвычайной ситуации.

Можно выделить несколько групп административно-правовых режимов по отношению к обеспечению национальной безопасности РФ.

К первой группе относятся режимы, устанавливаемые в целях урегулирования взаимоотношений между органами исполнительной власти, с одной стороны, и физическими и юридическими лицами (гражданами и организациями), с другой стороны. Это режимы, определяющие: а) порядок официальной регистрации юридических и физических лиц [6]; б) нормативные требования к определенным видам деятельности [7]; в) порядок обращения граждан в органы исполнительной власти и порядок рассмотрения этих обращений и др.

Вторая группа включает режимы, способствующие эффективности государственного управления. Сюда входят режимы лицензионно-разрешительной системы, таможенный, налоговый режимы и др. [8].

Третья группа режимов вводится для предотвращения или устранения негативных последствий различных ЧС: а) техногенного и природного характера (режим повышенной готовности, режим чрезвычайной ситуации РСЧС и др.; б) социального характера (чрезвычайное положение); в) внешней агрессии (военное положение и др.). Режимы этой группы часто называют чрезвычайными или специальными административно-правовыми режимами. Они вводятся тогда, когда складывающаяся негативная обстановка вследствие угрозы или возникновения экстремальных условий существенно изменяет повседневные общественные отношения и требует изменения форм и методов государственного управления.

Административно-правовые режимы [9] можно классифицировать по различным основаниям: а) по времени действия режима; б) цели введения; в) объекту – носителю режима; г) нормативным правовым актам, которые регулируют параметры режима и другим критериям.

Обосновано предложение о разграничении этих режимов по их назначению на три группы:

устанавливаемые в целях урегулирования взаимоотношений между органами исполнительной власти и физическими и юридическими лицами (режимы: определяющие порядок официальной регистрации юридических и физических лиц; нормативные требования к определенным видам деятельности; порядок обращения граждан в органы исполнительной власти и др.);

способствующие эффективности государственного управления (режимы: лицензионно-разрешительной системы; таможенный, налоговый режим и др.);

направленные на предотвращение или устранение негативных последствий различных ЧС техногенного и природного характера (режим повышенной готовности, режим чрезвычайной ситуации) или ЧС социального характера (чрезвычайное положение) или внешней агрессии (военное положение и др.).

#### Литература

1. ФЗ «О безопасности дорожного движения» от 10 декабря 1995 г. // СЗ РФ, 1995, № 50, ст. 4873; «О Государственной границе Российской Федерации» от 1 апреля 1993 г. // ВВС РФ. 1993, № 17, ст. 594; «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. // СЗ РФ, 1994, №35, ст. 3648; и др. прав.
2. Гуцин А.В. Лицензирование в Российской Федерации: правовые и организационные основы. М., 2004. С.76.
3. Бахрах Д.Н. Указ.соч. С. 412.
4. Тихомиров Ю.А. Курс административного права и процесса. М., 1998. С. 404.
5. Розанов И.С. Административно-правовые режимы по законодательству Российской Федерации, их назначение и структура // Государство и право. 1996, № 9. С. 84-91.
6. ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. // СЗ РФ, 1994, № 35, ст. 3648; «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. // СЗ РФ, 1997, № 30, ст. 3588; постановления Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794 «О Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»// СЗ РФ, 1995, № 46, ст. 4459; от 24 июля 1995 г. № 738 «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций» // СЗ РФ, 1995, № 31, ст. 3128 и др. ФЗ «О международных договорах Российской Федерации» от 15 июля 1995 г. // СЗРФ, 1995, № 29,ст. 2757; «О государственном регулировании внешнеторговой деятельности» 13 октября 1995 г. // СЗ РФ, 1995, № 29, ст. 1263 и др.
7. Указ Президиума Верховного Совета СССР от 12 апреля 1968 г. "О порядке рассмотрения предложений, заявлений и жалоб граждан" в редакции от 4 марта 1980 г. // ВВС СССР. 1980, № 11, ст. 192; Закон РФ "Об обжаловании в суд действий и решений, нарушающих права и свободы граждан" от 27 апреля 1993 г. // ВСНД и ВС РФ, 1993, № 19,ст. 685; СЗ РФ, 1995, № 51, ст. 4970.
8. Таможенный кодекс РФ от 26 мая 2003 г.; Налоговый кодекс РФ (ч. I и II) в ред. от 2 января 2000 г. и др.

9. Пучков В.А., Авдоткина Ю.С., Авдоткин В.П., Административно-правовые режимы управления природными и техногенными рисками /МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011.328 с.

## ДИСКРИПТОРНЫЙ МЕТОД В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В РЯДУ ИЗОМЕРНЫХ СПИРТОВ

*Алексеев К.С., Научно-инженерный центр  
«Надежность и ресурс больших систем и машин»  
Уральского отделения РАН, Екатеринбург*

Альтернативой экспериментальному подходу определения показателей физико-химических и пожароопасных свойств являются расчетные методы. За последние годы появилось несколько обзорных статей, в которых обобщены последние достижения в этой области [1-3].

В настоящей работе изучены зависимости показателей пожаровзрывоопасности от длины и изомеризации углеводородной цепи на примере предельных спиртов. Исходные данные для исследования взяты из электронных баз данных и справочной литературы [4-8]. В качестве уравнения сравнения выбрана формула (1) из ГОСТ 12.1.044-89. Найдено, что данное уравнение дает максимальную ошибку в 4,2 °С в ряду спиртов. В качестве объекта исследования взят массив из 51 спирта. С помощью программного комплекса ChemOffice Chem 3D Ultra 9.0 выполнена оптимизация химической структуры каждого спирта и с применением программы CODESSA 2.7.16 вычислены 38 топологических дескрипторов, из которых выбраны 6 лучших (см. табл.),

$$t_{всн} = a \times t_{кун} - b \quad (1)$$

где  $a = 0,652$ ,  $b = -41,69$  для спиртов.

**Таблица. Результаты прогнозирования**

Дескриптор	Уравнение
Kier shape index (order 2)	$t_{всн} = 10,041x_{11a} - 279,94$ (2)
Average Complementary Information content (order 1)	$t_{всн} = 60,47x_{26a} + 169,88$ (3)
Kier&Hall index (order 0)	$t_{всн} = 16,37x_{6a} + 238,31$ (4)
Kier&Hall index (order 3)	$t_{всн} = 44,31x_{9a} + 277,46$ (5)
Kier shape index (order 1)	$t_{всн} = 11,462x_{10a} + 242,58$ (6)
Randic index (order 0)	$t_{всн} = 16,371x_{2a} + 229,26$ (7)

Применение уравнений (2)–(7) дает максимальную ошибку 2,3 °С.

### Литература

1. Vidal M., Rogers W.J., Holste J.C., Mannan M.S. A Review of Estimation Methods for Flash Points and Flammability Limits // Process Safety Progress. – 2004. – Vol. 23, № 1. – P. 47-55.
2. Liu X., Liu Z. Research Progress on Flash Point Prediction // Journal of Chemical & Engineering Data. – 2010. – Vol. 55, № 9. – P. 2943–2950.
3. Алексеев С.Г., Смирнов В.В., Барбин Н.М. Температура вспышки. Часть II. Расчет через давление насыщенного пара // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – Т. 21, № 10. – С. 21-35.
4. Chemical Database DIPPR 801 (Brigham Young University). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aiche.org/dippr/> (дата обращения 13.02.-15.02.2013).
5. База данных университета Акрон (Akron). [Электронный ресурс]. URL: <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/> (дата обращения 15.11.-25.11.2012).
6. Сайт компании Sigma-Aldrich. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sigma-aldrich.com/catalog> (дата обращения 20.11.-25.11.2012).
7. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2-х ч. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. 1. – 713 с.
8. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2-х ч. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. 2. – 774 с.

### ПРИМЕНЕНИЕ ТНО МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ АВИАКЕРОСИНА

*Алексеев С.Г.<sup>1,2</sup>, Авдеев А.С.,<sup>1,3</sup> Барбин Н.М.,<sup>2,4</sup>  
Тимашев С.А.,<sup>1</sup> Гурьев Е.С.,<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН*

*<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России*

*<sup>3</sup>Судебно-экспертное учреждение ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Пермскому краю*

*<sup>4</sup>Уральский государственный аграрный университет*

За рубежом «цветные книги» ТНО (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek/Нидерландская организация прикладных научных исследований) [1-4] широко используются для решения широкого круга практических задач. В 3-м издании «желтой книги» [2] для оценки взрывоопасности газов и паров воспламеняющихся жидкостей предложены два способа: ТНТ-эквивалентный (TNT-equivalency) и мультиэнергетический (Multi-energy).

Для гипотетической аварийной ситуации, связанной с разлитием авиакеросина (условия этой аварийной ситуации приведены в работах [5,6]), выполнено прогнозирование последствий аварийного взрыва топливовоздушной смеси (см. табл.).



**Таблица. Прогнозы зон разрушения по TNO методикам**

Класс зоны разрушения по ПБ 09-540-03	$P_s$ , кПа	R, м	
		ТНТ эквивалентный метод	Мультиэнергетический метод
<b>1</b>	$\geq 100$	27	50 <sup>1-3</sup> 29 <sup>4</sup>
<b>2</b>	70	31	61 <sup>1-3</sup> 52 <sup>4</sup>
<b>3</b>	28	49	113 <sup>1-4</sup> 90 <sup>5</sup>
<b>4</b>	14	79	169 <sup>1-5</sup> 72 <sup>6</sup>
<b>5</b>	$\leq 2$	494	881 <sup>1-5</sup> 415 <sup>6</sup> 244 <sup>7</sup> 125 <sup>8</sup> 43 <sup>9</sup>

*Примечания.* <sup>1-9</sup> Для взрывов классов 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 и 2 соответственно [2].

Как видно из таблицы, результаты расчета по ТНТ-эквивалентному и мультиэнергетическому методикам плохо согласуются между собой, что указывает на несовершенство данных методов.

#### Литература

1. Schüller J.C.H., Brinkman J.L., van Gestel P.J., van Otterloo R.W. CPR 12E. Methods for determination and processing probabilities. "Red book". – Hague : Gevaarlijke Stoffen, 1997. – 604 P.
2. van den Bosch C.J.H., Weterings R.A.P.M., Duijm N.J. and et all. CPR 14E. Methods for the calculation of physical effects. "Yellow book" / By ed. C.J.H. van den Bosch, R.A.P.M. Weterings. – Hague : Gevaarlijke Stoffen, 2005. – 870 P.
3. CPR 16E. Methods for the determination of possible damage. "Green book". – Hague : Directorate-General of Labour of the Ministry of Social Affairs and Employment, 1992. – 337 P.
4. Uijt de Haag P.A.M., Ale B.J.M. CPR 18E. Guideline for risk assessment. "Purple book". – Hague : Gevaarlijke Stoffen, 2005. – 237 P.
5. Алексеев С.Г., Авдеев А.С., Барбин Н.М. и др. Методы оценки взрывопожароопасности топливновоздушных смесей на примере керосина марки РТ. I. РБ Г-05-039-96 // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 37-47.
6. Алексеев С.Г., Авдеев А.С., Барбин Н.М. и др. Методы оценки взрывопожароопасности топливновоздушных смесей на примере керосина марки РТ. II. РД 03-409-01 // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 1. – С. 21-27.

## О ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ФРЕОНА R-134A

Алексеев С.Г.,<sup>1,2</sup> Барбин Н.М.,<sup>2,3</sup> Ильин А.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН

<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России

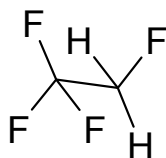
<sup>3</sup>Уральский государственный аграрный университет

<sup>4</sup>Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н.Ельцина

Фреоны (хладоны) уже давно вошли в нашу жизнь в качестве хладагентов. При обеспечении пожарной безопасности фреоны используются в качестве огнетушащих средств. Данная ситуация способствовала созданию стереотипа об их негорючести. Во многих руководствах и инструкциях по применению фреонов они рассматриваются как пожаробезопасные вещества. Фреон R-134A не является исключением.

В предыдущей работе на примере пожара в новостройке г. Екатеринбурга была рассмотрена пожарная опасность фреона R-410A [1]. Основой для настоящего исследования послужил пожар в автомобиле Hyundai Elantra, который произошел в результате утечки хладагента R-134A.

Фреон R-134A это 1,1,1,2-тетрафторэтилен (**I**) широко используется в качестве хладагента в системе отопления и кондиционирования автомобилей.

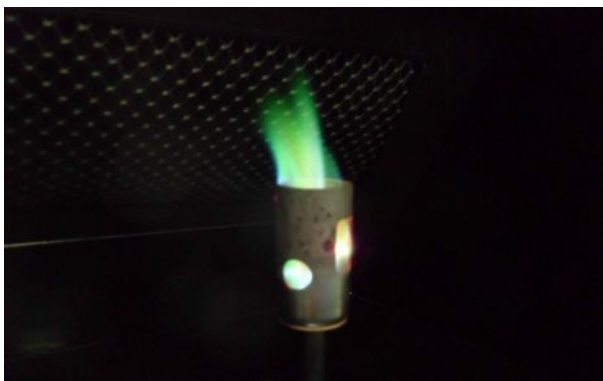


**I**

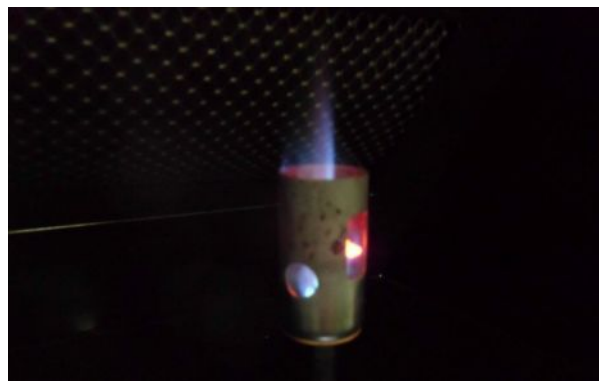
В отечественных базах данных информация о пожаровзрывоопасности соединения (**I**) отсутствует.

Ранее на примере фреона R-410A было установлено, что зарубежные фреоны выпускаются не в чистом виде, а с добавкой горючего полиэфирного масла [1]. На основании данных карточек безопасности (MSDS) по фреону R-134A установлено, что его температура самовоспламенения без добавки полиэфирного масла составляет 743 °C (DuPont de Nemours (Nederland) B.V.), >743 °C (Navin Fluorine Inter. Ltd.), >743 °C (Yong Hua Refrigerant Co. Ltd.), >750 °C (National Refrigerants Inc.).

В техническом пособии [2] приводятся огневые тесты по выявлению примесей хлоралканов R40, R12 и R142b в фреоне R-134A (см. фото 1 и 2), которые окончательно разрушают стереотип о негорючести хладона R-134A. Таким образом, фреон R-134A следует рассматривать как горючее вещество со всеми вытекающими последствиями.



*Фото. 1. Горение грязного фреона R134a  
[2]*



*Фото. 2. Горение чистого фреона R134a  
[2]*

### **Литература**

1. Алексеев С.Г., Ефимов И.А. О пожарной опасности фреона R-410A на примере пожара в Екатеринбурге // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. – Ч. 1. – С. 5-7.
2. R134a Refrigeration Technician Handbook. [Электронный ресурс] URL: [http://www.iicl.org/techcorner/bulletins/r134a\\_testing\\_procedures\\_1.pdf](http://www.iicl.org/techcorner/bulletins/r134a_testing_procedures_1.pdf) (дата обращения 01.04.2013).

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОЭРЦИТИМЕТРА КИФМ-1Х ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ОЧАГА ПОЖАРА В ПОЛНОСТЬЮ СГОРЕВШЕМ АВТОМОБИЛЕ**

*Алексеев С.Г.,<sup>1,2</sup> Ильин А.В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН*

<sup>2</sup>*Уральский институт ГПС МЧС России*

<sup>3</sup>*УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина*

В сентябре 2012 года при движении по полевой дороге произошло возгорание автомашины Hyundai Elantra. В результате пожара пожарная нагрузка автомобиля практически полностью выгорела, за исключением фрагментов резиновых покрышек на передних колесах и небольшого участка ЛКП на левой передней двери (см. фото 1-4).

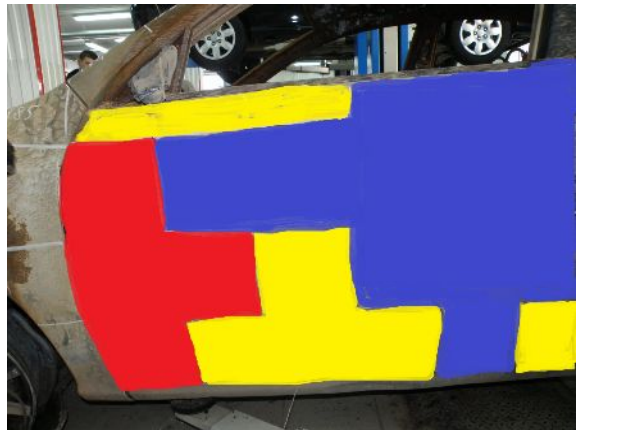
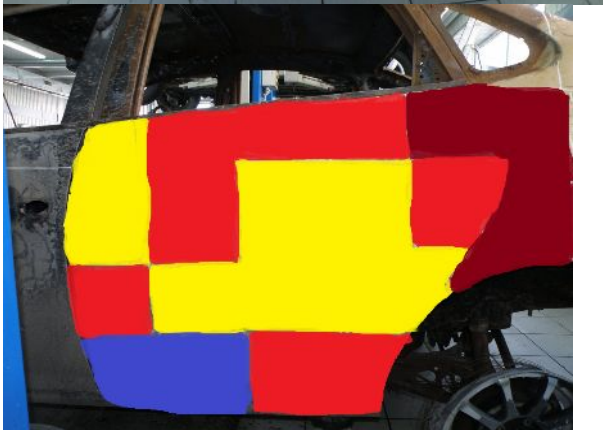
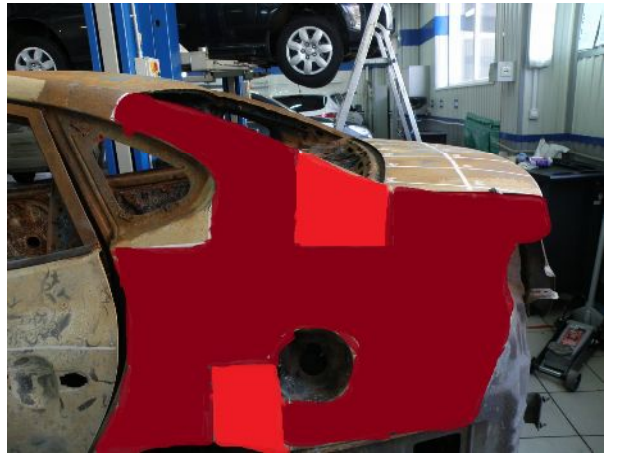
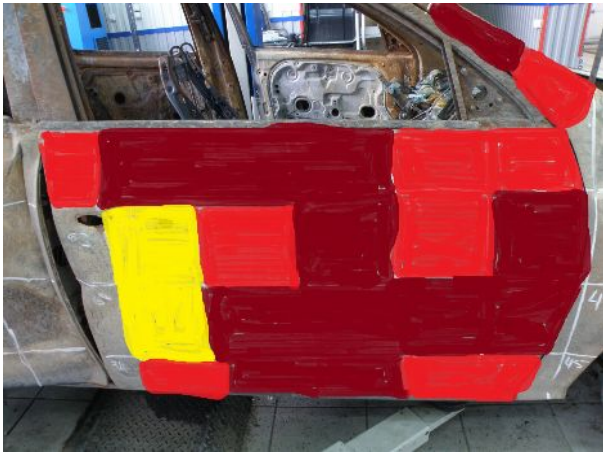


*Фото 1-4. Внешний вид сгоревшей автомашины Hyundai Elantra*

Для установления очага пожара использована методика, разработанная Чешко И.Д. с сотр. [1-3]. Результаты исследования представлены на рис. 1-11.













*Относительная шкала термических повреждений*

	Очень сильные $I_p \leq 28$ мА
	Сильные $I_p = 29-31$ мА
	Средние $I_p = 32-34$ мА
	Слабые $I_p \geq 35$ мА

*Рис. 1-11. Результаты исследования прибором КИФМ-1Х*

На основании проведенных исследований установлено, что очаг пожара расположен в правом углу моторного отсека в районе прохождения трубопроводов системы охлаждения АТС. В задней части автомашины в районе бензобака расположен вторичный очаг горения, обусловленный разгерметизацией топливной системы. Результаты исследования также позволяют говорить, что горение в салоне АТС в большей степени происходило в правой его части. Эти выводы хорошо согласуются с выявленными при осмотре автомашины признаками неравномерности термических поражений в АТС.

#### **Литература**

1. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / под ред. И.Д. Чешко, А.Н. Соколовой. – СПб.: СПб. филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. – 279 с.
2. Смирнов К.П., Чешко И.Д., Егоров Б.С. и др. Комплексная методика определения очага пожара. – Л.: ЛФ ВНИИПО МВД СССР, 1987. – 114 с.
3. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). – СПб.: СПбГПБ МВД России, 1997. – 560 с.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ НА ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2012 ГОДУ**

*Афанасьева Е.В., ВНИИ ГОЧС МЧС России  
(Федеральный центр науки и высоких технологий)*

Деятельность МЧС России в области безопасности дорожного движения направлена на увеличение количества и повышение качества оказания помощи попавшим в дорожно-транспортные происшествия, совершенствование технологий спасения пострадавших в дорожно-

транспортных происшествиях (далее – ДТП) и развитие комплексной системы безопасности на автомобильных дорогах.

К основным направлениям деятельности территориальных органов МЧС России в области спасения лиц, пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий в субъектах Российской Федерации, относятся:

организация взаимодействия территориальных органов МЧС России с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих деятельность в области повышения безопасности дорожного движения;

организация реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия;

повышение технической готовности сил и средств к выполнению задач по ликвидации последствий ДТП;

организация подготовки и аттестации личного состава пожарно-спасательных подразделений на право выполнения работ по ликвидации (локализации) чрезвычайных ситуаций на автомобильном транспорте;

организация взаимодействия с общественными формированиями, объединениями и организациями, осуществляющими деятельность в области повышения безопасности дорожного движения, снижения рисков возникновения ДТП и минимизации их последствий.

Ведение статистического учета в области организации деятельности территориальных органов МЧС России в области спасения лиц, пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий в субъектах Российской Федерации.[1]

Проведенный анализ организации деятельности территориальных органов МЧС России по реагированию пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в Российской Федерации в 2012 году позволяет сделать следующие выводы:

В 2012 году в Российской Федерации зафиксировано увеличение общего количества ДТП с пострадавшими по отношению к 2011 году на **1,9 % (203 597 против 199 868)**, при этом отмечается тенденция к снижению тяжести их последствий (**9,8 против 10**).

По региональным центрам МЧС России:

Максимальный показатель реагирования на ДТП в Северо-Западном региональном центре (**100%**), минимальный – в Южном региональном центре (**69%**).

По субъектам Российской Федерации:

Лучшие показатели в республиках Ингушетия ( **$k = 1$** ), Татарстан ( **$k = 1$** ), Алтай ( **$k = 1$** ), Архангельской ( **$k = 1$** ), Калининградской ( **$k = 1$** ), Ленинградской ( **$k = 1$** ), Мурманской ( **$k = 1$** ), Московской ( **$k = 1$** ) и Ульяновской ( **$k = 1$** ) областях, г. Санкт-Петербурге ( **$k = 1$** ), Пермском

крае ( $k = 1$ ). Худший показатель в Кабардино-Балкарской республике ( $k = 0,31$ ).

Наряду с сопоставлением основных показателей реагирования ПСП на ДТП, в 2012 году явно прослеживается положительная динамика в части оказания психологической помощи пострадавшим и привлечения авиации.

Рост количества ДТП-ЧС в 2012 году по отношению к предыдущему году составил 28%. По региональному признаку в числе регионов с наибольшим количеством ДТП-ЧС, чем в 2011 г., остаются Московская область, Ставропольский и Краснодарский края.

В целом, оценивая развитие системы спасения пострадавших в ДТП в 2012 году, важно отметить положительную тенденцию к повышению эффективности привлечения пожарно-спасательных подразделений к ликвидации последствий автомобильных аварий:

1. Впервые количество выездов на ДТП с пострадавшими превысило количество выездов на «железо».

2. Количество оказания первой помощи пострадавшим увеличилось в 1,5 раза.

3. Значительно увеличилось количество случаев привлечения авиации, оказания психологической помощи.

Вместе с тем, в дальнейшем, более глубокой проработке и решению должны быть подвергнуты такие проблемы, как:

комплексное прикрытие автомобильных дорог федерального и регионального значения путём выявления потенциально опасных участков, углубления процессов подготовки сил с учётом современных реалий и технологий, целевого дооснащения подразделений необходимой техникой и оборудованием, внедрения технологий экстренного реагирования и мобильных групп (в условиях мягкого климата);

организация разъяснительной работы и повышение уровня взаимодействия экстренных служб;

межведомственная проработка вопроса о внесении изменений в нормативную правовую базу на предмет наделения спасателей и пожарных правом оказания медицинской помощи (при соответствующей подготовке и аттестации);

развитие систем комплексного мониторинга системы спасения пострадавших в ДТП, прогнозирования рисков ДТП и расчёта минимизации их последствий.

Оптимальным вариантом решения обозначенных проблем будет являться программно-целевой метод - качественное планирование и последовательная реализация комплекса взаимоувязанных мероприятий в рамках федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах».



## Литература

1. Методические рекомендации по организации деятельности территориальных органов МЧС России в области спасения лиц, пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий в субъектах Российской Федерации, М., 2011.

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ РЕАЛИЙ**

*Байда С.Е., ВНИИ ГОЧС МЧС России*

Современные природные, техногенные и гуманитарные катастрофы имеют, как правило, синергетический смешанный характер, поэтому сейчас в их определении всё чаще используется термин мега-катастрофа. Оказание помощи населению и основная ответственность за ликвидацию последствий мега-катастроф лежит главным образом на силах гражданской обороны. Глобальная социальная и экономическая нестабильность начала XXI века предъявили к гражданской обороне новые требования и привели к необходимости решения ряда задач, ранее никогда не стоявших перед структурами и ведомствами, ответственными за гражданскую оборону, а именно:

1. Организация лагерей беженцев, оказание гуманитарной помощи населению и беженцам в условиях природных, техногенных и гуманитарных катастроф, эпидемий и военных конфликтов.

2. Обеспечение и восстановление функционирования систем и инфраструктуры жизнеобеспечения при катастрофах и военных конфликтах.

3. Поддержание политического престижа страны. Проведение спасательных и гуманитарных операций за рубежом. Сотрудничество, обучение и техническая помощь подразделениям гражданской обороны иностранных государств.

Цели и задачи войн нового поколения в целом не отличаются от прежних. Это борьба за территориальные, сырьевые и энергетические ресурсы, но вместе с тем появился новый аспект — «зачистка и освобождение» территорий от коренного населения, то есть минимизация или уничтожение населения захватываемых или подчиняемых территорий. В связи с этим появились новые «невоенные» технологии агрессии и политического порабощения, предшествующие военным операциям, задачей которых является: дестабилизация политической и экономической ситуации в стране, нравственная и физическая деградация коренного народа. Применение этих «технологий» может стать началом мега-катастрофы, но, как правило, они используются во всей полноте.

Необходимо отметить и другие условия и особенности создания социальной напряженности в мире, способствующие возникновению мега-катастроф:

глобализация экономики и потеря экономической независимости;

двойные стандарты в политике и оценке международной ситуации;

миграция в развитые страны «прежде спящих» народов, живших прежде по общинно-племенным законам среди дикой природы и враждебных племен и перенесшие свои обычаи и представления о законах выживания в гуманистическое социальное общество, сложившееся за многие столетия;

гуманизация международного уголовного права, снисходительная для преступников, но строгая и даже обвинительная по отношению к потерпевшим, как жертвам своего виктимного поведения;

требование безусловной толерантности в отношении ничем не ограниченной вседозволенности и обязательного соблюдения прав человека, независимо от исходящих от него угроз обществу и государству, где он живет или временно находится.

Все это и идеология открытого общества и общечеловеческих ценностей вместо государственных и национальных интересов создают новые уникальные условия, непредсказуемые по своим последствиям для безопасности и целостности любого государства [1].

В особом ряду стоят масштабные техногенные катастрофы, возникающие вследствие промышленных аварий или террористических актов. Они становятся если не причиной, то сигналом для коренных изменений внутривнутриполитической обстановки в стране, где она произошла. Наступление мега-катастрофы может стать гуманно обоснованным поводом для ввода вначале подразделений спасателей и миротворцев, а затем и вооруженных сил сопредельных государств, причём как дружественных, так и враждебных по отношению к стране, терпящей бедствие. Эти новые реалии требуют соответствующего учета не только в системе гражданской обороны, но и структур политического руководства стран, в которых может произойти бедствие или которые будут оказывать гуманитарную помощь.

Применение новейших боевых средств и оружия на новых физических принципах кардинально меняет характер войн нового поколения и раскрывает их главную цель — создание локальных зон бедствия. Сейчас оно получило общее название — геофизическое оружие и условно его разделяют по основному эффекту действия: климатическое, сейсмическое, инфразвуковое, психотропное, химическое (дефолианты) для уничтожения растительности. Однако любое из них обладает побочным действием и универсальностью.

Гражданское население будет наиболее уязвимо к новым видам оружия. Ущерб и потери при его применении могут многократно

превышать последствия применения ядерного оружия и будут в большей степени зависеть от морально-духовного состояния населения и воинских формирований армии и сил гражданской обороны.

Существует «Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду», действующая с 5 октября 1978 года. Ее подписали ряд стран и в том числе США и СССР. Но на данный момент времени она не учитывает известных реалий. Главной проблемой предотвращения использования геофизического и других видов оружия на новых физических принципах является то, что нет однозначного понимания того, какие технические средства и какие условия применения могут считаться боевыми. Проблемой является определение случаев боевого применения геофизического оружия, которое может быть замаскировано под естественную природную катастрофу. Активные воздействия на природную среду и на атмосферу могут быть представлены как научные исследования, как технология противодействия природным катастрофам [2].

В настоящее время в нашей стране сложилась парадоксальная ситуация. Известно, что во всем мире все ведущие страны мира ведут разработку оружия на новых физических принципах, включая геофизическое и сейсмическое оружие в частности. Международных договоров, ограничивающих их разработку нет, и уже есть все признаки его наличия и испытания. Существует система предупреждения о ракетно-космическом нападении, но нет системы предупреждения о применении против нашей страны геофизического оружия, хотя последствия могут быть ещё более катастрофичными. Стратегия и тактика войн нового поколения сейчас претерпевают кардинальные изменения, и геофизическое оружие широкого спектра действия становится новым видом стратегического оружия. Однако задача по созданию системы предупреждения катастроф даже не ставится. Ответственность за противостояние природным и техногенным катастрофам буквально распылена среди десятка ведомств. Причиной большинства аномальных катастроф в большинстве случаев называют человеческий фактор, причём, как правило, по вине пострадавших или погибших. Во внимание не принимаются новые геополитические реалии, повышение антропогенной нагрузки на окружающую среду и возможность учета физики катастрофических процессов при расследовании катастроф. Но даже в случае если такой вопрос будет поставлен, сейчас доказать факт применения геофизического оружия невозможно, отсутствуют технические средства мониторинга и контроля.

Решение этой проблемы возможно только при создании Государственной системы предупреждения природных, техногенных и биолого-социальных катастроф и идентификации применения

геофизического оружия (ГСПК), имеющая статус силовой структуры, как и система предупреждения о ракетном нападении. Основу ГСПК должна составить сеть объединенных станций ионосферного контроля, метеорологических наблюдений, сейсмические и гравиметрические станции. Следствием создания ГСПК станет не только обеспечение безопасности страны, но и совершенствование достоверности и качества прогноза погоды, безопасности на транспорте, рекомендации по предупреждению возникновения различных эпидемий и заболеваний среди населения.

### Литература

1. Байда С.Е. Мега-катастрофы как стратегическое и тактическое оружие войн нового поколения, возможность их прогнозирования и предупреждения. Технологии гражданской безопасности. Том 7, 2010, № 1-2. С. 191-198.
2. Байда С.Е. Оценка возможности инициирования мега-катастроф с применением существующих технических средств и технологий и экспертиза случаев их применения. Научно-аналитический сборник. Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. Том 2, 2012, № 1 (2).: ЦСИ ГЗ МЧС России. С. 23-44.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ

*Бараковских С.А., Уральский институт ГПС МЧС России*

При тушении пожаров нефти и нефтепродуктов вода используется как основной компонент для получения воздушно-механической пены и как охлаждающее средство.

На складах нефти и нефтепродуктов при расчете расход воды на тушение горящих резервуаров с нефтью и нефтепродуктами определяется выделением его из расхода эмульсии, состоящей из 94% воды и 6% пенообразователя. Расход воды на охлаждение горящих и наземных резервуаров принимается из расчета подачи 0,5 л/с на 1 м длины окружности резервуара. При охлаждении соседних резервуаров расчет ведется на половину длины окружности резервуара – 0,2 л/с на 1 м. Для тушения пожара на нефтебазах предусматривается строительство пожарных насосных станций. Насосные станции обычно принимают заглубленные для работы насосов под залив. Насосы подбирают в зависимости от расхода и напора, потребного для тушения пожара, потерь на гидравлические сопротивления по длине, а также в зависимости от геометрической высоты подачи воды на объект тушения.

Напор насоса, работающего под заливом, определяется по формуле:

$$H = H_z + h_{св} + h_{н.с} + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

где  $H_z$  – геометрическая высота подъема воды;  $h_{св}$  – свободный напор в точку тушения пожара;  $h_{н.с}$  – потери напора в насосной станции;  $h_1$   $h_2$   $h_3$   $h_4$  – потери напора в сети;

$$h = 1,1 \cdot i \cdot l$$

где:  $l$  - длина трубопровода;  $i$  - потери на 1 км, принимаемые в зависимости от диаметра, скорости и расхода.

При применении на складе нефти и нефтепродуктов стационарных систем автоматического и неавтоматического пожаротушения следует проектировать общую насосную станцию и сеть растворопроводов.

Сети противопожарного водопровода и растворопроводов (постоянно наполненных раствором или сухих) для тушения пожара резервуарного парка или железнодорожной эстакады, оборудованной сливно-наливными устройствами с двух сторон, проектируют кольцевыми с тупиковыми ответвлениями (в том числе и к резервуарам, оборудованным установкой автоматического пожаротушения). Сети следует прокладывать за пределами внешнего обвалования (или ограждающих стен) резервуарного парка и на расстоянии не менее 10 м от железнодорожных путей эстакады. К наземным резервуарам объемом 10 тыс. м<sup>3</sup> и более, а также к зданиям и сооружениям склада, расположенным далее 200 м от кольцевой сети растворопроводов, следует предусматривать по два тупиковых ответвления (ввода) от разных участков кольцевой сети растворопроводов для подачи каждым из них полного расчетного расхода для тушения пожара. Тупиковые участки растворопроводов допускается принимать длиной не более 250 м. Прокладку растворопроводов следует предусматривать, как правило, в одной траншее с противопожарным водопроводом с устройством общих колодцев для узлов управления и для пожарных гидрантов. При применении задвижек с электроприводом в районах с возможным затоплением колодцев грунтовыми водами электропривод задвижки должен быть поднят над уровнем земли и накрыт защитным кожухом. В районах с суровым климатом задвижки с электроприводом следует размещать в утепленных укрытиях.

Расход воды принимается, исходя из условий тушения объекта, который требует наибольшего количества воды в единицу времени.

Таким образом, надежность систем противопожарного водоснабжения на таких объектах зависит не только от строгого соблюдения действующих норм и правил, но и от понимания сущности установленных требований с учетом конкретной производственной ситуации, а также тесного взаимодействия работников предприятий и противопожарной службы как в повседневной деятельности, так и при тушении возможных пожаров.

#### Литература

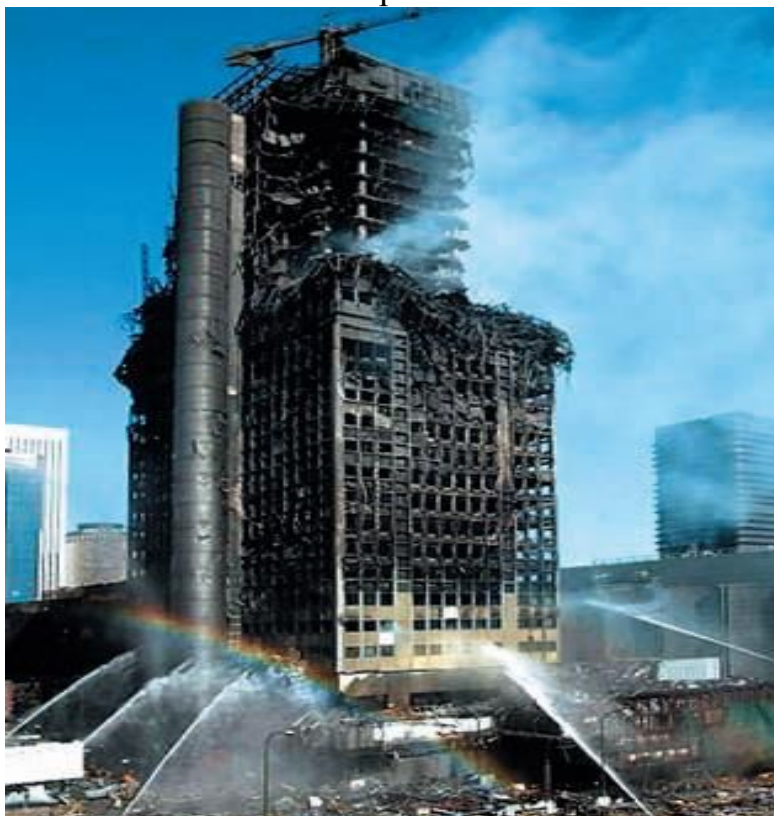
1. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: учеб. для слушателей и курсантов пожарно-технических образовательных учреждений МЧС России / Ю.Г. Абросимов, А.И. Иванов, А.А. Качалов и др.; под общ. ред. Ю.Г. Абросимова. – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 392 с.
2. Волков О.М., Проскуряков Г.А. Пожарная безопасность на предприятиях транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов. – М.: Недра, 1981. – 256 с.
3. Пат. 2299084 Российская Федерация, МПК А62С3/06 (2006.01). Способ подслоного пожаротушения в резервуаре / Кудрявцев И. А.; заявитель и патентообладатель ГОУ

## **ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БИЗНЕС-ЦЕНТРА «ВЫСОЦКИЙ»)**

*Бараковских С.А., Карама Е.А., Арканов П.В., Уральский институт ГПС  
МЧС России*

Бизнес-центр «Высоцкий» — современный деловой комплекс, расположенный в г. Екатеринбурге. Обладатель сертификата Книги рекордов и достижений России, с включением в Книгу рекордов Гиннесса, в номинации «Самый высокий многофункциональный бизнес-центр в Урало-Сибирском и Центрально-Азиатском регионах». Бизнес-центр «Высоцкий» построен по индивидуальному проекту, его высота достигает 189 м.

Высотные здания относятся к объектам с массовым пребыванием людей и представляют огромную материальную ценность. В связи с этим разного рода чрезвычайные ситуации, связанные с пожарами в высотных зданиях, могут приводить к большим жертвам. Все это определяет особое внимание к проблеме обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий в случае возникновения пожара.



*Рис.1. Пример пожара в высотном здании (Испания, 2005 г.)*

Решающим при возникновении пожара является быстрое введение огнетушащих средств в очаг горения.

Боевые действия по тушению пожаров в высотных зданиях во многом зависят от места возникновения пожара. Если пожар произошел в нижних этажах, то пожарные подразделения могут быстро ввести огнетушащие средства в очаг горения и на путях его распространения. Но при этих условиях в опасной зоне может оказаться большое число людей, для эвакуации которых потребуется значительное количество пожарных подразделений и специальных средств. При возникновении пожаров в верхних этажах огонь создает меньшую угрозу распространения по зданию, но при этом затрудняет введение средств тушения на значительные высоты, а также усложняет условия проведения спасательных работ с горящими и вышерасположенными этажами.

Особое место в оснащении зданий и сооружений устройствами пожаротушения занимает сухотруб. Под сухотрубом понимается совокупность незаполненных водой трубопроводов, как правило, вертикальных стояков, с размещенными на них на каждом этаже или полуэтаже клапанами пожарных кранов в комплекте с соединительными головками.

Сухотрубы предназначены для использования только оперативными подразделениями пожарной охраны, так как они могут функционировать только при подаче в них воды от пожарного автомобиля. Таким образом, сокращается время боевого развертывания, так как при наличии сухотрубов отпадает необходимость прокладывать рукавную линию на верхние этажи здания.

Очевидно, что подача воды на верхние этажи здания, учитывая рабочие характеристики насосов, установленных на пожарных автомобилях, должна осуществляться в перекачку с использованием на верхних этажах здания пожарных мотопомп. Таким образом, задачей расчета насосно-рукавных систем при подаче воды в перекачку на верхние этажи здания является определение максимальной высоты подъема воды по сухотрубу от пожарного автомобиля, установленного на нулевой отметке, а также расстояние между мотопомпами и их количество.

Максимальная высота подъема воды по сухотрубу от пожарного автомобиля определяется из выражения:

$$H = h + H_{св} + z \quad (1)$$

где:  $H$  - рабочий напор, создаваемый пожарным автомобилем  $H=80$  м.вод.ст.;  $H_{св}$  - свободный напор на выходе из сухотруба (принимается  $H_{св}=10$  м.вод.ст.);  $h$  - потери напора по длине;  $z$  - высота подъема столба воды.

Таким образом, максимальная высота подъема жидкости в сухотрубе составит:

$$z = H - (h + H_{св}) = 80 - (8,95 + 10) = 61,05 \text{ м} \quad (2)$$

Потери напора по длине трубопровода определяются из выражения:

$$h = AlQ^2 = 0,0002674 \times 189 \times 13,3^2 = 8,95 \text{ м} \quad (3)$$

где:  $A$  - удельное сопротивление стального трубопровода;  $l$  - длина трубопровода;  $Q$  - рабочий расход воды мотопомпы МП-800Б 13,3 л/с.

Исходя из выражения (2), максимальная высота подъема воды по сухотрубу от пожарного автомобиля составит 61 м. Следовательно, на отметке 61 метр необходимо установить переносную пожарную мотопомпу МП-800Б и переносную емкость объемом 1 м<sup>3</sup>.

Высота подъема столба жидкости от мотопомпы, установленной на отметке 61 м, составит:

$$z = 45 - (6,05 + 10) = 28,95 \approx 29 \text{ м}$$

При этом потери напора составят:

$$h = 0,0002674 \times 128 \times 13,3^2 = 6,05 \text{ м}$$

Таким образом, для обеспечения надежной подачи воды на верхние этажи здания необходимо 5 пожарных мотопомп МП-800Б, так как максимальная высота подъема воды по сухотрубу составляет 29 м.

#### Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – «Российская газета» от 1 августа 2008 г. № 163
2. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. \ \ <http://mchs.gov.ru>
3. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод \ \ <http://mchs.gov.ru>
4. Гидравлика и противопожарное водоснабжение / под ред. Ю.Г. Абросимова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 391 с.
5. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю., Ромашова Е.Ю. Внутренний противопожарный водопровод: учеб.-метод. пособие. – М.: ВНИИПО, 2010.- 496 с.
6. Повзик Я.С., Холошня Н.С., Артемьев Н.С. Тактические задачи по тушению пожаров. Ч.2. - М.: ВПТШ МВД СССР, 1988. – 117 с.

## ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СМЕСЕВЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

*Беззапонная О.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

По целому ряду причин в различных отраслях промышленности (металлургическая, автомобильная, лакокрасочная, авиационно-космическая, химическая и др.) применяют не чистые (индивидуальные) растворители, а их смеси. Причин использования именно смесевых растворителей несколько: создание оптимальных условий процесса плёнообразования, реализация гидрофильно-гидрофобного баланса для возможности удаления как гидрофильных, так и гидрофобных загрязнений, экономичность и другие.

Как правило, органические растворители – это летучие легковоспламеняющиеся жидкости, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, поэтому ещё одной важной причиной, по которой целесообразно использовать именно смесевые растворители, является снижение их пожарной опасности.



Большое влияние на физико-химические характеристики органических веществ (температуру кипения, теплоту испарения и как следствие температуру вспышки и воспламенения) оказывает полярность молекул и способность образовывать межмолекулярные водородные связи, способствующие ассоциации молекул. Полярность молекулы тем больше, чем больше абсолютная величина заряда и длины диполя. Мерой полярности является электрический момент диполя. Чем выше полярность молекул, тем выше их склонность к образованию межмолекулярных связей, следовательно, тем выше будет температура кипения и как следствие температуры вспышки и воспламенения. Образование межмолекулярных водородных связей в некоторых соединениях объясняет аномально высокие значения их температур кипения и энтальпии испарения. Например, этиловый спирт  $C_2H_5OH$ , способный к ассоциации, кипит при  $+78,3^{\circ}C$ , а диметиловый эфир  $CH_3OCH_3$ , не образующий водородных связей, лишь при  $-24^{\circ}C$  (молекулярная формула обоих веществ  $C_2H_6O$ ).

Энергия водородных связей лежит в пределах от 4 до 25 кДж/моль, т. е. составляет лишь 1-5 % от значений энергии обычных химических связей (например,  $E_{св}(C-H) = 413$  кДж/моль,  $E_{св}(N-H) = 391$  кДж/моль). Другими словами, отдельные водородные связи в 10–50 раз слабее типичных ковалентных связей, однако в совокупности они вносят большой вклад в общую энергию связей, образующихся ассоциатов.

Анализ справочных данных показал, что температура вспышки возрастает при увеличении атомов углерода в цепи, а также в следующей последовательности классов органических соединений: ***предельные углеводороды < кетоны < альдегиды < спирты < карбоновые кислоты.***

Таким образом, самыми высокими температурами вспышки характеризуются предельные спирты и одноосновные карбоновые кислоты. Полученный результат легко объясним образованием межмолекулярных водородных связей, образующихся между положительно заряженным водородом гидроксильной группы одной молекулы и отрицательно заряженным кислородом другой молекулы.

В связи с этим можно предположить, что введение добавок спирта или карбоновой кислоты к растворителям, способным образовывать с ними межмолекулярные водородные связи, приведёт к повышению температур вспышки и воспламенения. Для подтверждения данной гипотезы были проведены экспериментальные исследования.

В экспериментальных исследованиях в качестве исходного вещества использовали *n*-бутиловый спирт (температура воспламенения  $34^{\circ}C$ ), так как он часто применяется в качестве растворителя в различных отраслях промышленности и отличается высокой пожарной опасностью. Поскольку анализ литературных данных показал, что среди органических соединений наибольшей склонностью к образованию межмолекулярных водородных

связей склонны предельные спирты и карбоновые кислоты, в качестве добавок использовали 1,4 бутан-диол (температура воспламенения 132°C) и уксусную кислоту (температура воспламенения 61°C). Также для исследований использовали 5 % раствор додецил-сульфата натрия, являющийся поверхностно-активным веществом (ПАВ), и огнезащитный состав «Терминус-13», представляющий собой водно-спиртовой раствор фосфор-содержащих антипиренов.

Исследования проводились на приборе «Открытый тигель» (ТВО) в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89. Результаты исследований представлены на рис. 1.

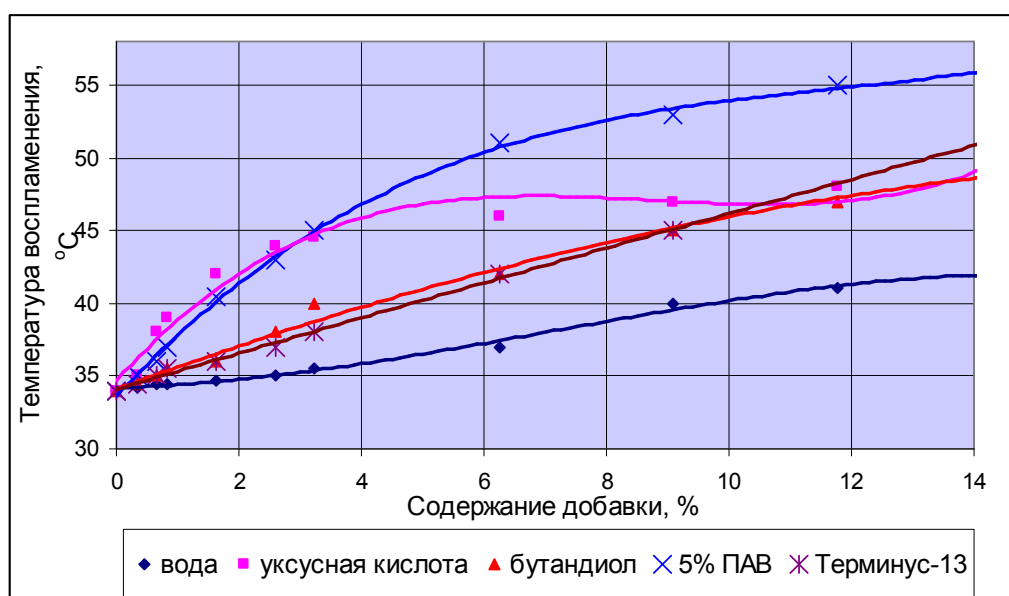


Рис. 1. Зависимость температуры воспламенения от содержания добавки

Экспериментальные кривые для уксусной кислоты, бутандиола, воды и 5 % раствора ПАВ удовлетворительно описываются полиномиальными кривыми 2 или 3 порядка. Зависимость же температуры воспламенения от содержания добавки терминуса-13 удовлетворительно описывается уравнением прямой, что может свидетельствовать об ином механизме влияния добавки.

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что наибольший эффект повышения температуры воспламенения достигается при добавлении 5 % раствора ПАВ. Дело в том, что ПАВ способны образовывать ассоциаты (мицеллы), в которых большое значение имеют межмолекулярные водородные связи. Сравнение экспериментальных кривых для раствора ПАВ и воды показывает, что разбавление водой вносит меньший вклад, чем образование межмолекулярных водородных связей при образовании ассоциатов из молекул *n*-бутилового спирта и ПАВ.

Содержание добавки, позволяющее добиться эффекта повышения температуры воспламенения и не повлиять на технологические

характеристики растворителя, не должно быть большим. Анализ полученных экспериментальных кривых свидетельствует о том, что при содержании 8-10 % кривые практически выходят на насыщение, т.е. температура воспламенения растёт только за счёт разбавления бутанола менее горючей или негорючей жидкостью. Объяснить это можно тем, что на образование межмолекулярных связей большое влияние оказывает стерический фактор, т.е. расположение молекул в пространстве. При большой концентрации вещества добавки значительно повышается энергия активации данного процесса и протекание его становится невозможным. Данные, полученные по эффективности применяемых добавок (с содержанием 9 %), представлены на рис 2.

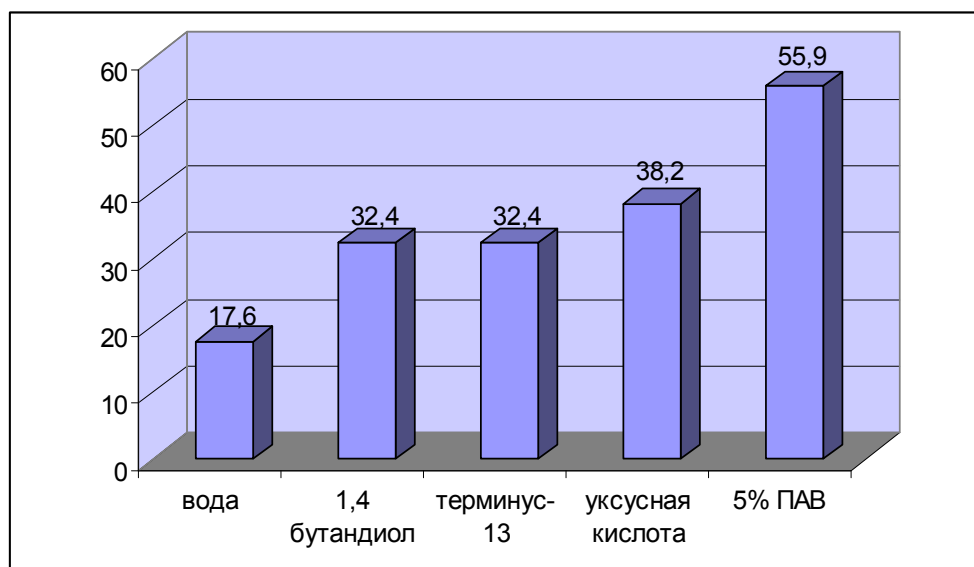


Рис. 2. Эффективность влияния введения добавок

Таким образом, наибольший эффект повышения температуры воспламенения достигается при введении 5 % раствора ПАВ (додецил-сульфата натрия).

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРФА

*Бекмансуров И.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

В век технического прогресса, развития науки и технологии все более актуальной становится тема чрезвычайных ситуаций природного характера. К чрезвычайным ситуациям природного характера относятся и торфяные пожары. Это одна из серьезнейших проблем. Свердловская область богата своими торфяными залежами. По имеющимся оценкам, область занимает одно из ведущих мест в России. Прогнозируемые запасы — более 3 млрд тонн, балансовые — 1,6 млрд. тонн. Возможный уровень добычи — 10 млн тонн в год (в настоящее время добывается около 4 тысяч тонн). Запасы торфа Свердловской области позволяют обеспечить до 1000

МВт энергетических мощностей. Большие запасы торфа на территории Свердловской области ведут как к экономически выгодным последствиям, так и к плачевным. Примером этого служит лета 2010 и 2012 годов. В качестве одной из главных проблем в борьбе с огнем является нехватка средств и современной техники. Однако по статистике от 70 до 100 процентов по разным регионам России причиной возникновения пожаров является человек.

Поэтому вопросами построения модели зависимости возгорания торфа от его химического состава активно занимаются современные ученые.

В процессе исследовательской работы над понятием «функция» мы обратились к данному вопросу. В частности, опираясь на литературу и научные труды, представленные в списке, нами изучены методы исследования различных характеристик торфа [1-5]:

- Метод стационарного калориметра по определению коэффициента удельной теплоемкости торфа.
- Стационарный метод определения коэффициента теплопроводности торфа.
- Метод динамического калориметра по определению коэффициентов удельной теплоемкости и теплопроводности торфа.
- Определение коэффициента температуропроводности торфа методом неограниченного плоского слоя с граничными условиями первого рода.
- Метод определения коэффициента температуропроводности торфа при изменении температуры поверхности образца по линейному закону.
- Методика определения фильтрационных характеристик торфа.

Изученные методы помогут нам (в рамках наших возможностей) исследовать уральский торф с целью определения теплофизических, термокинетических и термодинамических характеристик торфа, его скорости горения с учетом влагосодержания, зольности, пористости, плотности, степени разложения и ботанического состава.

#### **Литература**

1. Гришин А.М., Голованов А.Н., Суков Я.В., Прейс Ю.И. Экспериментальное исследование процессов зажигания и горения торфа //ИФЖ.. 2006. Т.79, №3. - С.137-142.
2. Гришин А.М., Голованов А.Н., Суков Я.В., Прейс Ю.И. Экспериментальное исследование процессов зажигания и горения торфа //ИФЖ. 2005. №10. - С.49-55.
3. Голованов А.Н., Якимов А.С., Абрамовских А.А., Суков Я.В. О математическом моделировании процессов зажигания и тления торфа // Теплофизика и аэромеханика.- 2008. - Т.15, №4. - С.1-9.
4. Абрамовских А.А., Голованов А.Н., Суков Я.В., Прейс Ю.И. Теплофизические свойства торфа // Известия высших учебных заведений. Физика. 2009. - Т, №2/2. - С.36-42.

## **ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Бочек С.А., Государственный университет морского и речного флота  
им.адмирала Макарова С.О.*

Главной причиной необходимости обеспечения экономической безопасности предприятия является стоящая перед каждым предприятием задача достижения стабильности своего функционирования и создания перспектив роста для выполнения целей данного бизнеса. Целями бизнеса является система побудительных мотивов, заставляющих людей начинать новое дело.

Такими побудительными мотивами являются:

1. Сохранение и приумножение капитала акционеров предприятия из расчёта превышения процентной депозитной ставки банков;
2. Самореализация через данный бизнес его инициаторов и высшего менеджмента предприятия;
3. Удовлетворение различных потребностей людей и общества в целом.

Этот мотив особенно часто является преобладающим в деятельности государственных и муниципальных предприятий. Главной целью экономической безопасности предприятия является обеспечение его устойчивого и максимально эффективного функционирования в настоящее время и обеспечение высокого потенциала развития и роста предприятия в будущем [2, с.42].

Выполнение каждой из целей экономической безопасности предприятия имеет существенное значение для достижения её главной цели. Помимо этого, каждая из целей экономической безопасности имеет собственную структуру подцелей, обусловливаемую функциональной целесообразностью и характером работы предприятия.

Подробная разработка и контроль за выполнением целевой структуры экономической безопасности предприятия являются важной составной частью процесса обеспечения его экономической безопасности [3, с.122].

Следовательно, экономическая безопасность предприятия – это наличие конкурентных преимуществ, обусловленных соответствием материального, финансового, кадрового, технико-технологического потенциалов и организационной структуры предприятия его стратегическим целям и задачам.

Определив систему побудительных мотивов, понятие, основную цель и значение экономической безопасности для успешного ведения бизнеса, необходимо более подробно остановиться на финансово-экономической безопасности предприятия. Именно она определяет как конкурентные преимущества организации, так и наличие финансовых ресурсов для её развития и роста.

Финансовая составляющая экономической безопасности организации может быть определена как совокупность работ по обеспечению максимально высокого уровня, наиболее эффективной структуры капитала организации, повышению качества планирования и осуществления финансово-хозяйственной деятельности организации по всем направлениям стратегического, оперативного планирования и управления технологическим, интеллектуальным и кадровым потенциалом организации, её основным капиталом и оборотными активами с целью максимизации прибыли и повышения рентабельности бизнеса [1, с.15].

Финансово-экономическая организации определяется как состояние наиболее эффективного использования корпоративных ресурсов организации, выраженное в наилучших значениях финансовых показателей прибыльности и рентабельности бизнеса, качества управления и использования основных и оборотных средств, структуры его капитала, нормы дивидендных выплат по ценным бумагам организации, а также курсовой стоимости его ценных бумаг как синтетического индикатора текущего финансово-хозяйственного положения организации и перспектив его технологического и финансового развития.

В целях обеспечения финансово-экономической безопасности промышленное предприятие использует совокупность своих корпоративных ресурсов. Если экономические интересы предприятия находятся в соответствии с интересами субъектов внешней среды – потребителей, поставщиков, конкурентов, инвесторов, государства и общества в целом, то можно утверждать, что оно находится в экономической безопасности.

Источниками информации для анализа и оценки финансово-экономической безопасности могут быть: прогнозная информация, материалы аудита, ревизий, проверок налоговой службы, объяснительных и докладных записок, совещаний, переписки, получаемые в результате личных контактов; бухгалтерский учёт и отчётность; статистические данные; сведения о партнёрах, конкурентах, поставщиках и потребителях; материалы маркетинговых исследований о состоянии рынка; экономическая, политическая, демографическая и т.д. ситуации в стране и регионе; платёжеспособность покупателей и т.п.

ОАО «Буланашский машиностроительный завод» - предприятие с большими потенциальными возможностями по выпуску различной общемашиностроительной продукции и оборудования для нефтегазового комплекса. С 2008 года предприятие, в основном, производит оборудование для нефтяной и газовой промышленности, а также котельное оборудование.

Из проведённого анализа современного уровня финансово-экономической безопасности машиностроительного предприятия ОАО «Буланашский машиностроительный завод» можно сделать вывод, что за

отчётный период произошло увеличение сумм основных средств на 11,77%. Также произошло увеличение за 2012 год прочих долгосрочных обязательств. Кроме того, можно отметить значительное уменьшение краткосрочной кредиторской задолженности на 11,3%. В целом по разделам баланса отмечен прирост внеоборотных активов на 14,6%, и в то же время снижение оборотных активов на 14,6%. По разделу III баланса «Капитал и резервы» за 2012 год произошло незначительное снижение на 0,8%. По разделу «Долгосрочные обязательства» заметно увеличение сумм на конец года по сравнению с началом года на 13,4%. Суммы краткосрочных обязательств снизились на 12,6%. Это связано с тем, что предприятие выплатило кредит банку [4].

Таким образом, продолжая претворять в жизнь стратегию развития предприятия, обеспечивающую эффективное функционирование ОАО «БМЗ» на рынке и придерживаясь предложенных стратегических направлений по нейтрализации угроз финансово-экономической безопасности, руководство ОАО «Буланашский машиностроительный завод» сможет и в дальнейшем поддерживать оптимальный уровень как экономической безопасности своей деятельности в целом, так и финансовой, а в случае возникновения возможных угроз экономической безопасности и финансовых рисков предприятия – своевременно проводить их мониторинг с целью обнаружения и нейтрализации.

#### **Литература**

1. Абрютина М.С., Грачёв А.В. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: учебно-практическое пособие. – М.: «Дело и сервис», 2011.
2. Богомолов В.А. Экономическая безопасность: учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
3. Дворядкина Е.Б., Новикова Н.В. Экономическая безопасность: учебное пособие, Екатеринбург, 2012.
4. Финансовая отчётность ОАО «Буланашский машиностроительный завод» за 2012 год.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ИВИ ГПС МЧС РОССИИ**

*Буренин С.В., Есина М.Г., Ивановский институт ГПС МЧС России*

В настоящее время важными показателями качества профессиональной подготовки кадров являются: эффективность практического использования ими усвоенных знаний и умений, уровень воспитанности (культуры), а также развитие профессионально важных личностных качеств выпускников. Подготовка специалистов высокого уровня требует использования новых подходов к обучению, основанных на сотрудничестве преподавателей и студентов в учебном процессе.

Одной из центральных социально-педагогических проблем выступает некоторое противоречие между темпом приращения знаний в обществе и

ограниченными возможностями их усвоения индивидом. Одним из методов разрешения рассмотренного противоречия является отказ от так называемого абсолютного образовательного идеала («всесторонне развитой личности»). В таком случае целью воспитательного и образовательного процессов является подготовка социально-детерминированного образовательного идеала в результате максимального развития способностей человека к самореализации.

Реализация данной концепции образования возможна лишь в случае обеспечения человека правом выбора направлений образования, что обуславливает введение достаточно ранней дифференциации обучения и создание систем непрерывного образования. Сложность реализации идеи непрерывного образования вызвана многими факторами, среди которых можно отметить следующие:

- создание организационной и правовой основы для доступа к различным источникам информации;
- формирование и развитие у человека способностей, связанных с её поиском, обработкой, восприятием, пониманием, использованием.

Человек, не владеющий информационными технологиями, лишается одного из адаптационных механизмов в динамично развивающемся социуме. Информационные средства и технология становятся своего рода информационными органами, «продолжениями» человека (Х.М. Мак-Люэн). Возникает проблема формирования и развития информационной культуры индивида [1].

Информатизация образования в широком смысле — комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией; в узком — внедрение в учреждения системы образования информационных средств, основанных на микропроцессорной технике, а также информационной продукции и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах.

Процесс информатизации образования способствует совершенствованию механизмов управления системой образования, в частности благодаря использованию автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов. Создание методических систем обучения позволяет развивать интеллектуальный потенциал обучаемого, формировать умение самостоятельно приобретать знания, осуществлять разнообразные виды деятельности по обработке информации.

В учебном процессе Ивановского института ГПС МЧС России широко используются следующие компоненты информационных технологий: компьютерные лаборатории, средства телекоммуникаций (компьютерных, аудиовизуальных и др.), системы интерактивного видео и др.



На кафедре высшей математики и информатики Ивановского института ГПС МЧС России решается задача разработки электронной информационной образовательной среды (ЭИОС), функционирующей в рамках предметных секций в составе кафедры. Программный продукт основан на использовании существующей материально-технической базы и разрабатываемого комплекса программных средств. Информационно-образовательная среда предназначена для преподавателей кафедры, обучающегося контингента по дисциплинам кафедры, командования курсов и родителей обучающихся.

При постановке задачи предусматривалось решение следующих задач:

1. Формирование действующей модели информационно-педагогической системы, которая обеспечивает более полное использование информационных ресурсов в целях повышения качества образовательного процесса.
2. Объединение в единый виртуальный функциональный комплекс образовательных, обучающих, контролирующих и информационно-коммуникационных процессов.
3. Создание модели системы дистанционного обслуживания потребителей информационно-образовательных услуг, включающей структурные подразделения института (кафедры, учебный отдел, факультеты заочного обучения и переподготовки кадров, командование факультетов и курсов, подготовительные учебные курсы) и родителей обучающихся.
4. Организация работы по повышению профессиональной компетентности профессорско-преподавательского состава по реализации образовательных программ. Информационное обеспечение всех участников образовательного процесса (преподавателей, обучающихся, командование курсов) по вопросам образовательных программ кафедры высшей математики и информатики.
5. Организация научно-методической работы, направленной на профессиональный рост профессорско-преподавательского состава через наполнение, развитие и совершенствование образовательной среды.
6. Более широкое привлечение курсантов, студентов института в научное общество обучающихся через популяризацию выполняемых работ, публикацию и обсуждение результатов работ.

Одной из задач, которая ставилась при разработке ЭИОС кафедры, стало создание единой унифицированной системы информационных ресурсов и технологий, используемых во всех сферах деятельности кафедры и института. Система должна объединять в своем составе взаимосвязанные комплексы, ориентированные на обслуживание следующих категорий пользователей:

- 1) Блок «Преподаватель» реализует функции «учебно-методический комплекс по дисциплине», «управление», «контроль»:

- работа с министерскими, ведомственными, внутривузовскими нормативными и руководящими документами; работа с нормативной документацией по методическим секциям (планы и отчеты секций, рабочие программы, тематические планы, рейтинг преподавателей);
- размещение учебно-методической литературы (учебники, пособия, конспекты); просмотр, редактирование, печать план-конспектов учебных занятий по дисциплинам кафедры; публикация, внедрение и использование электронных образовательных ресурсов по дисциплинам кафедры (презентации, электронные учебники и пособия, справочный материал); доступ к базе свободно распространяемого программного обеспечения;
- дистанционные олимпиады, консультации по дисциплинам кафедры;
- входное, текущее и итоговое тестирование обучающихся; работа с индивидуальными журналами учебных групп; автоматизированный анализ текущей успеваемости; предоставление отчетных документов по успеваемости;
- контакты с командованием курсов, подразделениями института, родителями обучающихся.

2) Блок «Курсант (студент)» реализует функции «обучение», «контроль», «отчет»:

- просмотр и использование в процессе обучения электронных образовательных ресурсов, предоставляемых системой и разрешенных для использования (презентации, электронные учебные пособия, видео-уроки, электронные версии методических указаний и пособий, лекционный материал); работа с дополнительным учебным материалом в рамках повышения самообразования; доступ к базе свободно распространяемого программного обеспечения;
- выбор методического раздаточного материала для самостоятельного выполнения практических заданий с возможностью пересылки результатов преподавателю на проверку;
- контрольное или репетиционное самотестирование по тематике дисциплин, изучаемых на кафедре; просмотр графика контрольных тестов и проверочных практических работ, а также текущих задолженностей по работам; просмотр результатов выполнения теста, текущей успеваемости (персональной или по учебной группе), персонального рейтинга по группе или курсу;
- возможность самостоятельной предварительной записи по часам для работы в компьютерных классах кафедры; просмотр графика консультаций преподавателей кафедры; дистанционные консультации;
- размещение и обсуждение научно-исследовательских работ, проводимых в рамках научного общества обучающихся;
- просмотр регламентирующей и планирующей документации: учебных рабочих программ, тематических планов по дисциплинам, положения о

зачетах и экзаменах и другой документации федерального, министерского и внутривузовского уровня.

3) Блок «Слушатель ФЗО» реализует функции «обучение», «консультация», «отчет», предусматривающие: дистанционные формы обучения с использованием имеющихся в составе среды электронных образовательных ресурсов; дистанционные консультации с курирующими преподавателями кафедры.

4) Блоки «Командир» и «Родители» направлены на реализацию функций «контроль» и «связь с кафедрой», позволяющих:

- осуществлять контроль успеваемости обучающихся по дисциплинам кафедры путем запроса необходимых отчетных документов и просмотра электронных журналов текущей успеваемости, а также автоматизированного получения информационных сообщений о наличии неуспевающих;
- поддерживать непрерывную контактную связь с преподавателями кафедры для решения и обсуждения текущих вопросов, связанных с образовательным процессом.

Таким образом, информационную образовательную среду можно определить как основанную на использовании компьютерной техники программно-телекоммуникационную среду, реализующую едиными технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением качественное информационное обеспечение обучающихся, профессорско-преподавательский состав, администрацию учебного заведения, командный состав. Подобная среда должна включать в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к педагогически значимой информации и создающую возможность для общения преподавателей и обучаемых.

Информационная образовательная среда должна строиться как интегрированная многокомпонентная система, компоненты которой соответствуют учебной, внеучебной, научно-исследовательской деятельности, измерению, контролю и оценке результатов обучения, деятельности по регулированию учебного процесса. Подобная среда должна обладать максимальной вариативностью, обеспечивающей дифференциацию всех возможных пользователей.

#### **Литература**

1. <http://enc-dic.com/pedagogics>

## **ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

*Ведерников М.А., Сычуглов В.В., Кузнецов М.Ю., Ульянов А.В.,  
Худякова С.А., Чурадаева Л.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

Техногенные катастрофы последних лет, практика их преодоления помимо методов и средств по предотвращению кризисных ситуаций выдвигают требования к проектированию и созданию современных центров управления регионами в кризисных ситуациях.

В целях совершенствования и координации деятельности органов управления со звеньями Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на основании Указа Президента Российской Федерации № 1309 от 09 ноября 2001 года "О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности", нормативных документов МЧС России, Правительства РФ была определена необходимость создания Единой дежурной диспетчерской службы. ЕДДС способствует улучшению качества взаимодействия различных служб и ведомств в ходе реагирования на события чрезвычайного и иного характера, повышению скорости реакции системы в целом, исключению дублирования функций и повышению эффективности использования средств федеральных и региональных бюджетов, направляемых на эти нужды.

Одной из главных задач в условиях чрезвычайной ситуации является оповещение населения, т.е. своевременное предупреждение населения о надвигающейся опасности, а также информирование о порядке поведения в создавшихся условиях. Именно своевременное оповещение и информирование об истинном характере угрозы позволяют сократить возможные потери, препятствуют возникновению панических слухов, которые сами по себе в состоянии принести больше негативных последствий, чем чрезвычайная ситуация любого характера.

Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России создан в соответствии с приказом МЧС России от 27.09.2006 г. № 545. НЦУКС является органом повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и предназначен для обеспечения деятельности МЧС России по управлению в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также координации в установленном порядке деятельности федеральных органов исполнительной власти в рамках РСЧС.

В числе основных задач НЦУКС – подготовка предложений по применению дежурных сил и средств, обеспечение оперативного управления силами РСЧС в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, контроль за готовностью подразделений оперативного реагирования к действиям по предназначению, оповещение и информирование населения о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах.

Национальный центр управления в кризисных ситуациях также обеспечивает информационное взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, субъектами Российской Федерации, организациями сети мониторинга опасных процессов и явлений и соответствующими силами постоянной готовности в рамках программы РСЧС, которой и определены основные вопросы организации и функционирования НЦУКС.

Основу дежурной службы составляет оперативная дежурная смена Центра во главе со старшим оперативным дежурным МЧС России, которые организуют немедленное реагирование на чрезвычайные ситуации. Оперативная дежурная смена собирает, анализирует и обрабатывает информацию, как в обычном, так и в автоматизированном режиме. Она может одновременно вести сбор информации по 2-3 чрезвычайным ситуациям федерального или регионального уровня. Функционирование единой информационной сети обеспечивается комплексом средств автоматизации, который позволяет прогнозировать развитие отдельных типов ЧС с помощью предметно ориентированных программ, хранить оперативную и справочную информацию по ЧС и обеспечивать подготовку документов.

В зависимости от сложившейся обстановки и масштаба прогнозируемых или возникших чрезвычайных ситуаций ЦУКС может функционировать в режиме повседневной деятельности, в режиме повышенной готовности и в режиме чрезвычайной ситуации, а также может быть переведен в составе регионального центра или самостоятельно в степень готовности к применению по предназначению в мирное время – готовность № 1.

Основными мероприятиями, проводимыми ЦУКС в режиме повседневной деятельности являются: полное владение обстановкой в регионе; организация обмена в установленном порядке информацией с оперативными дежурными сменами главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, с оперативными службами взаимодействующих структур; сбор и обработка в установленном порядке информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности; обмен информацией с Национальным ЦУКС МЧС России; изучение состояния окружающей среды и прогнозирование чрезвычайных ситуаций; реализация мер по

предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности; информационное обеспечение деятельности органов управления, сил и средств РСЧС.

Основными мероприятиями, проводимыми ЦУКС в режиме повышенной готовности, являются: усиление контроля за состоянием окружающей среды, прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий; непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам РСЧС системы данных о прогнозируемых чрезвычайных ситуациях, информирование населения о приемах и способах защиты от них; принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования организаций; приведение при необходимости сил и средств РСЧС в готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действий.

Основными мероприятиями, проводимыми ЦУКС в режиме чрезвычайной ситуации, являются: непрерывный контроль за состоянием окружающей среды, прогнозирование развития возникших чрезвычайных ситуаций и их последствий; оповещение по линии оперативных дежурных руководителей территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, а также населения о возникших чрезвычайных ситуациях; контроль за проведением мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций; контроль проведения работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и всестороннему обеспечению действий сил и средств РСЧС, поддержанию общественного порядка в ходе их проведения, а также привлечению при необходимости в установленном порядке общественных организаций и населения к ликвидации возникших чрезвычайных ситуаций; непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне ЧС и в ходе проведения АСДНР; организация и поддержание непрерывного взаимодействия территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций по вопросам ликвидации чрезвычайных ситуаций и проведения АСДНР.

Проблемы в организации оповещения в России во время последних чрезвычайных ситуаций, таких, как крупные лесные пожары на европейской части страны и катастрофическое наводнение в городе Крымск, показали, что возможности НЦУКС не оправдывают ожидания и возложенные на него задачи, а система доведения сигналов оповещения до населения должна быть полностью перестроена.

Сейчас на базе ФГУ ВНИИПО разрабатываются новые технологии в области проблем оповещения населения о ЧС.

НЦУКС МЧС России внедряет автоматизированную информационную систему, одним из компонентов которой стал Сервер Интеграции MicrosoftBizTalkServer, позволивший объединить ИТ-инфраструктуру в единое пространство и решить проблемы территориальной распределенности и сложноподчиненной иерархической структуры МЧС.

Внедрение АИС обеспечит переход НЦУКС на новые технологии управления, в частности, позволит автоматизировать и формализовать сбор, обработку и представление органам управления РСЧС оперативной информации о ЧС, организацию мониторинга и прогнозирования ЧС.

Рассмотрев принципы и методы оповещения и информирования на примере существующих в России систем и подсистем, а также их преимуществ и недостатков, можно сделать вывод, что в наше время система оповещения находится на низком уровне.

Сокращение людских потерь и материального ущерба – главная задача нашего ведомства как государственной организации. Это также повышает престиж и репутацию спасательной службы и спасательного дела в целом.

#### **Литература**

1. <http://www.ncuks.ru/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://www.mchs.gov.ru/powers/ncuks>
4. [http://nzabley.ucoz.ua/news/nacionalnyj\\_centra\\_upravlenija\\_v\\_krizisnykh\\_situatsiyah/2013-02-10-111](http://nzabley.ucoz.ua/news/nacionalnyj_centra_upravlenija_v_krizisnykh_situatsiyah/2013-02-10-111).

### **О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ НОРМАТИВОВ НА ВЫПОЛНЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Верескун А.В., ВНИИ ГОЧС МЧС России*

Сегодня стало очевидным, что значительные резервы в повышении безопасности заложены в совершенствовании управления рисками и деятельности по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1]. Большую роль в процессе такого управления играют современные системы, методы и технологии поддержки принятия решения, в том числе такие их составляющие, как оценка обстановки, складывающейся в результате аварий, катастроф и стихийных бедствий, определение на этой основе требуемого состава группировки сил и средств выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР).

В настоящее время существует огромное количество компьютерных программ, аппаратно-программных комплексов на основе ГИС-технологий, 3D-моделирования, современных средств визуализации аналитической и другой информации, которые позволяют проводить расчет параметров обстановки, выводить графическую информацию на экран и печать с привязкой к электронным картам местности, выдавать данные о необходимом составе сил и средств.

Практика показывает, что методики, положенные в их основу, не учитывают значительного количества факторов, влияющих на развитие ЧС. Основной причиной этого является то, что большинство этих методик были разработаны в 70-80 гг. прошлого века, когда прерогативой было решение задач по оценке последствий применения противником оружия массового поражения.

Выглядит неясной и процедура нахождения количества типовых подразделений и формирований для выполнения определенного объема АСДНР.

Во многих существующих методиках расчета сил и средств переход от оцененных параметров обстановки (например, количества зданий, расположенных на территории с определенной сейсмичностью) к объемам АСДНР (количеству пострадавших, объемам завала, количеству повреждений на коммунально-энергетических сетях) также представляется требующим уточнения.

В [2] приведены оперативно-тактические нормативы потребностей формирований и техники на одну тысячу общих потерь в зоне разрушения. Трудность их практического использования не вызывает сомнения.

Кроме того, в указанных нормативах приводятся несуществующие в настоящее время формирования (поисково-спасательные звенья, спасательные механизированные группы, команды ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях и др.), состав оснащения которых не соответствует современной технологии ведения спасательных работ в завалах (много автокранов, экскаваторов, бульдозеров, компрессорных станций при полном отсутствии комплектов аварийно-спасательного инструмента, например, ГАСИ).

Безусловно, что разработка новых нормативов на проведение АСДНР – трудоемкий, затратный процесс.

Одним из источников получения нормативов АСДНР несомненно могут являться оценки, полученные путем опроса специалистов, участвующих в рассматриваемых работах. В ряде случаев отдельные нормативы можно определять и путем разработки моделей. Одним из путей сбора исходных данных для нормативов является наблюдение за реальным процессом работ.

Тем не менее, наиболее эффективным путем установления нормативов выполнения АСДНР является проведение натурных



экспериментальных исследований на площадках, которые бы имитировали реальную обстановку и позволяли многократно воссоздавать одинаковые начальные условия работ.

Следует отметить, что отдельные натурные эксперименты проводились сотрудниками ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в 1993 году [3]. Также осуществлялись наблюдения за ходом аварийно-спасательных и восстановительных работ в Чеченской республике в 1995 г. [4,5], на исследовательских учениях в 1996 г. [6], испытаниях аварийно-спасательных машин [7]. Однако эти эксперименты и наблюдения носили фрагментарный, разрозненный характер и не могли послужить основой для разработки целого комплекса нормативов на большинство видов АСДНР, выполняемых в ходе ликвидации различных ЧС.

Для дальнейшей работы в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) предусмотрено создание натурной экспериментальной базы, включающей стенд для динамических испытаний зданий и сооружений и испытательный полигон в составе натурных экспериментальных площадок с элементами обстановки в зоне разрушений зданий и сооружений, радиоактивного загрязнения и химического заражения, а также участки для отработки технологий обследования металлоконструкций зданий и сооружений, трубопроводов методами магнитной томографии, поиска пострадавших в условиях потери оптической видимости и др.

Проведение массовых экспериментов на таких площадках и будет основой для обоснования возможностей подразделений, расчета требуемых сил и средств, обоснования группировки сил, разработки технологических карт и, в конечном итоге, для создания специального программного обеспечения поддержки принятия решений.

Кроме того, на этих площадках можно будет проводить и комплекс сертификационных испытаний, которые невозможно провести в лабораторных условиях. Так, например, представляется необходимым оценивать средства индивидуальной защиты на предмет сохранения ими защитных свойств, удобства использования при длительной работе при тяжелых условиях, в стесненной обстановке.

Использование таких натурных площадок для отработки нормативов выполнения АСДНР позволит повысить достоверность проводимых исследований, качество управленческих решений и будет способствовать, в конечном итоге, повышению технико-экономической эффективности аварийно-спасательных и других неотложных работ.

#### **Литература**

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера за 2012 г. М.: МЧС России, 2013.
2. Методическое пособие для разработчиков планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС предприятий, учреждений и организаций. М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2003. - 202 с.

3. Отчет по результатам натурных экспериментальных исследований по отработке технологий и способов ведения спасательных работ в условиях разрушенных зданий (НИР "Тонорар 93-3-1"). М.: ВНИИ ГОЧС, 1993. 49 с.
4. Дурнев Р.А., Костров А.В., Макаров С.Ю. и др. Социогенная ЧС: новый опыт аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ / Проблемы безопасности при ЧС. – 1996. – № 3.
5. Дурнев Р.А., Костров А.В. и др. Инженерно-техническое обеспечение аварийно-восстановительных работ в г. Грозный / Проблемы безопасности при ЧС. – 1996. – № 5.
6. Информационные материалы по исследовательскому учению со спасательным отрядом (десантным). М.: ЦСИ МЧС России, 1995.
7. Анюгин И.Я., Дурнев Р.А., Запорожец А.И. и др. Результаты испытаний новых образцов аварийно-спасательных машин и оценка их соответствия требованиям по назначению / Проблемы безопасности при ЧС. – 1997. – № 2.

### **АКМЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ГПС МЧС РОССИИ**

*Волкова С.В., Осипов Е.И., Ивановский институт ГПС МЧС России*

Обеспечение безопасности в Российской Федерации напрямую связано с качеством подготовки специалистов ГПС МЧС России.

Важность акмеологического сопровождения профессионализации в вузе МЧС обусловлена рядом противоречий, существующих в системе профессиональной подготовки курсантов: между высокими профессиональными требованиями к молодому сотруднику и снижением общеобразовательного уровня подготовки абитуриентов; между объективной необходимостью развития готовности к самовоспитанию и формированию профессионального Я в ходе профессионального становления и стереотипами в организации учебно-воспитательного процесса, отношением к курсанту как объекту формирования профессиональных качеств.

Специалисты нашего института исследуют акмеологические факторы и проблемы профессионального становления курсанта противопожарной службы (Волкова С.В., Кашинцева Н.Н., Павличенко Н.Л., Чейда И.И.), акмеологические условия развития лидерских качеств специалиста и совершенствования профессиональных умений курсантов при изучении специальных дисциплин (Волков А.В., Осипов Е.И. и др.). Актуально изучение процессов самоактуализации и саморазвития личности (Волкова С.В., Смирнов В.А., Тимофеева С.В.), повышения профессиональной компетентности специалиста, освоения новых способов принятия продуктивных решений (Наумов А.В., Самохвалов Ю.П.), изучение восприятия образовательной среды субъектом как фактора формирования его психологической безопасности, профессиональных компетенций (Илларионов С.Н., Наумов А.В., Самохвалов Ю.П., Топоров А.В.).

Исследователям экспериментально удалось доказать акмеологические закономерности развития духовных продуктов средствами образования, выявить основные факторы профессионального становления курсанта противопожарной службы: коррекционно-развивающее акмеологическое сопровождение, направленное на формирование навыков самопознания, самоконтроля, самоизменения; включенность личности в оценочную деятельность, овладение ею профессиональными требованиями; сформированная установка на развитие профессионально важных качеств; позитивная Я-концепция офицера. Удалось подтвердить гипотезу: если открыть структуру профессиональной компетентности, то можно ей, этой структуре, целенаправленно обучать в профессиональной школе и учиться самому, предотвращая будущие неудачи.

Большое внимание уделяем проблеме внедрения компетентностного подхода в систему работы института. Данный подход предполагает формирование компетенций в рамках традиционных дисциплин, а также инновационных курсов («Акмеология экстремальной деятельности», «Введение в специальность»). Согласно логике этих курсов, обучающиеся постепенно погружаются в компетентностно-ориентированный образовательный процесс и продвигаются от осознания преимуществ компетентностного подхода к саморефлексии уровней сформированности актуальных компетенций.

Нами проведены четыре межрегиональные научно-практические конференции «Акмеология: качество развития человека», которые объединили акмеологов, работников системы образования, ученых и практиков вузов Санкт-Петербурга и Москвы, Пскова, Коврова, Костромы и Коломны, Астрахани и Екатеринбурга, Иванова и Шуи (2009 – 2012 гг.). Знакомство с опытом друг друга позволяет вузам определить потенциалы творческого профессионального совершенствования.

Отличительной особенностью акмеологических конференций становится участие в них представителей: базовых специалистов развития учащихся, исследователей факторов продуктивного функционирования образования в современном мире и специалистов управления качеством образования.

Совместное издание и внедрение в практику акмеологического сопровождения учебно-методических пособий, организация мастер-классов, совершенствование тренинговой работы (включение программы гендерного воспитания, кибертренинга), обмен публикациями, участие в научно-практических конференциях, посещение открытых занятий – вот лишь некоторые формы творческого взаимодействия акмеологов ИВИ ГПС МЧС России с коллегами Уральского института ГПС МЧС России, Северо-западной Академии государственной службы, Смольного университета (Санкт-Петербург), ЛГУ, Костромы, Шуи, Коврова, Коломны, Муром, Владимира и др.

В научно-исследовательской работе акмеологов принимают участие и курсанты. Так, в течение нескольких лет на курсах проводится лонгитюдное изучение изменения представлений обучающихся о профессионально важных качествах специалиста ГПС. Проведя социологический опрос, курсанты выявили, что у большинства поступивших в институт не было собственной программы саморазвития, знания своих потенциальных возможностей в новых сферах деятельности. Поэтому так важно было первокурсникам найти сильные стороны в своей личности, в направленности, способностях, системе отношений, важно спланировать саморазвитие. Молодым исследователям удалось определить главные критерии готовности учащегося к самостоятельной деятельности: ответственность, трудолюбие, дисциплинированность, самоорганизованность и самоконтроль, интерес к предмету, к профессии, способность к самообразованию, готовность к взаимопомощи. Факторами самодвижения к вершинам профессионализма стали:

- образ продуктивной творческой деятельности;
- понимание и поиск путей достижения;
- поиск собственных путей достижения высоких вершин в профессионализме;
- умение выделять лучшие, средние и низшие образцы профессиональной деятельности;
- умение проводить сравнение между этими образцами и понимать причины, приводящие к ним; искать пути решения профессиональных задач.

Во многих наших исследованиях неоднократно подтверждалась закономерность: чем раньше и чем в большем объеме обучающийся овладевает психологическими знаниями о себе, тем успешнее его профессиональное становление. Инновационные технологии сопровождения воспитательного процесса в нашем вузе включают организацию самомониторинга студента (курсанта), создание психологического портрета группы и автопортрета. Обобщение этой деятельности было представлено в работе курсантов института Красильникова Д.А. и Шиганова Е.А. «Изменение представлений курсантов о приоритетности профессиональных качеств в рамках динамики профессиональной Мы-концепции будущих специалистов противопожарной службы» (руководители С.В. Волкова, Е.И. Осипов) – исследование отмечено дипломом «Открытого конкурса на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам в вузах РФ».

Выявлено, что оптимизация профессионального становления зависит от совершенствования учебно-воспитательного процесса. Существует зависимость между уровнем овладения преподавателем (командиром) авторской системой деятельности и повышением готовности курсанта к

самоизменениям, продуктивному развитию. Психолого-акмеологическое коррекционно-развивающее сопровождение эффективно, если оно направлено на развитие самосозидания, оптимизацию взаимодействия субъектов учебно-воспитательного процесса, комплексную диагностику личностных и профессиональных качеств учащихся и педагогов; если оно включает информационное обеспечение знаний о себе, акмеологические технологии, способствующие самопознанию, саморазвитию.

Так, средствами создания объективных факторов, воплощенных в авторской системе деятельности субъекта, как подсистеме образовательной системы, но обуславливающей самореализацию потенциалов этого субъекта и развитие его способностей, обеспечивается реальное повышение качества образования.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

*Гайнуллина Е.В., Кректунов А.А., Свешников И.О., Уральский институт  
ГПС МЧС России*

Лесные пожары были и остаются одной из наиболее актуальных экологических и хозяйственных проблем во всем мире. Ежегодно на планете возникает более 200 тыс. лесных пожаров, повреждающих огромные площади лесов и выбрасывающие в атмосферу миллионы тонн продуктов сгорания. Организация противопожарной защиты населенных пунктов, подверженных угрозе уничтожения при переходе огня из леса на постройки, является серьезной проблемой при борьбе с ними, напрямую затрагивая не только вопросы охраны лесов, но и обеспечение безопасности людей.

Основы защиты населенных пунктов от пожара связаны с ограничением интенсивности его развития и распространения наиболее простыми и эффективными средствами. Для этих целей широко применяются различные огнегасящие пены. Кроме того, при борьбе с лесными пожарами пены используют не только для тушения, но и для создания на пути движения пожара противопожарных заградительных полос и опорных линий, позволяющих предотвратить его дальнейшее распространение и защитить от огня лесные массивы и населённые пункты [1]. Создание пенообразователей для тушения лесных пожаров и прокладки заградительных противопожарных полос с воздуха и в наземных условиях, содержащих в составе антипирены, является одним из наиболее перспективных направлений модификации данных огнетушащих веществ. Кроме того, при использовании огнетушащих веществ в условиях природных экосистем особую значимость приобретает минимизация их

вредного воздействия на окружающую среду. Поэтому определенный интерес представляет также разработка альтернативных пенообразующих составов на основе биологически «мягких» ПАВ, позволяющих получить комбинированную пену с высокой кратностью и хорошей устойчивостью, быстро разлагающуюся в лесной экосистеме.

Для выбора состава пенообразующих композиций на основе биологически мягких ПАВ различных классов была определена ККМ водных растворов анионного ПАВ - додецилсульфата натрия, и катионного – на основе децилпиридиния хлористого, на основе чего выбраны оптимальные концентрации рабочих растворов указанных веществ для получения пены с максимальной структурно-механической прочностью при минимальном расходе вещества. Результаты математической обработки полученных экспериментальных кривых показали, что значение ККМ для додецилсульфата натрия составляет 0,01 моль/л или 3 % масс., а для 1-гексадецилпиридин хлорида – 0,05 моль/л или 18 % масс. Рекомендуемая в нормативно-технической литературе концентрация рабочих растворов пенообразователей составляет от 1 до 6 % масс. Для пенообразователей на основе додецилсульфата натрия такая концентрация является излишней, а в случае применения децилпиридиния хлористого – недостаточной для получения максимально возможного в данных условиях объема устойчивых пен.

Также были изучены пенообразующие свойства полученных в лабораторных условиях растворов с различными стабилизирующими добавками, определены вещества, позволяющие максимально повысить кратность и устойчивость пены, и их оптимальные концентрации. По результатам испытания предлагаемых пенообразующих составов на установке «Термостенд – Пена» предложены варианты новых составов пенообразователей на основе додецилсульфата натрия с добавкой изопропилового спирта (5% об.) и этиленгликоля (15% об.). Полученные растворы по свойствам пены не уступают пенообразователям, используемым в настоящее время, и отвечают современным требованиям экологической безопасности. Использование катионактивного ПАВ в децилпиридиний хлористый в качестве основы для пенообразователей не эффективно, т.к. кратность пены, полученной из растворов на его основе, значительно ниже, чем при использовании додецилсульфата натрия, а полученные пены являются малоустойчивыми.

Для исследования возможности получения комбинированных составов были выбраны шесть готовых пенообразователей различных марок (ПО-6, ПО-6НП, ПО-6РЗ, Петрофилм, Сибиряк универсальный, Мультипена), производимых различными отечественными предприятиями и используемыми в подразделениях пожарной охраны России в концентрации 1% об., а также водные растворы додецилсульфата натрия с добавками изопропилового спирта (5% об.) и этиленгликоля (15% об.) в

концентрации 3% масс. К выбранным растворам поочередно добавлялись антипирены «Терминус», «Терминус II» и «Огнебиозит» в концентрации 1 % об. соответственно. В результате проведенных исследований показана принципиальная возможность получения комбинированных огнетушащих составов на основе готовых пенообразователей различных марок и промышленного анионного ПАВ додецилсульфат натрия с антипиренами в соотношении 1:1.

По результатам исследований, можно утверждать, что добавки антипиренов существенно не меняют нормируемых свойств пенообразователей [2, 3]: кратность пен остается на прежнем уровне, а устойчивость несколько увеличивается лишь при добавлении «Огнебиозита». Так, согласно Техническим условиям для пенообразователя «Сибиряк универсальный» 1%-ный ТУ 2412-002-86042663-2010 кратность пены должна быть не менее 60, устойчивость – не менее 12 мин, для «Мультипены» - кратность не менее 70, устойчивость - не менее 15 мин, для пенообразователя «Петрофилм» -  $K_{\text{п}} \geq 55$ , устойчивость – не менее 12 мин, для ПО-6НП -  $K_{\text{п}} \geq 60$ , устойчивость – не менее 45 мин (отличается повышенной устойчивостью), а для ПО-6РЗ (ТУ 2481-001-78148123-2005)  $K_{\text{п}} \geq 60$ , устойчивость – не менее 12 мин. Полученные пены по своим свойствам соответствуют техническим условиям и ГОСТ Р50588. Все указанные пенообразователи могут использоваться для тушения пожаров класса А и В. Любой из исследованных пенообразователей может стать основой для получения комбинированного состава. Среди антипиренов лучшие свойства показал «Огнебиозит», «Терминус II» и особенно «Терминус», по качественным показателям полученных пен уступают ему.

Наиболее высокой оказалась общая пенообразующая способность следующих составов: ПО-6, ПО-6НП, ПО-6РЗ и «Мультипена» с добавкой антипирена «Огнебиозит», а также «Сибиряк Универсальный» и антипирен «Терминус». Все перечисленные составы подверглись испытаниям на стендовой установке «Термостенд - Пена» с применением лабораторного пеногенератора.

Согласно полученным результатам, наиболее высокими показателями характеризуются варианты составов с применением пенообразователей марки ПО-6НП, «Сибиряк универсальный», а также анионного ПАВ додецилсульфат натрия с добавкой изопропилового спирта (1 % об.) и антипирена «Огнебиозит» в соотношении 1:1, которые на этапе предварительных испытаний можно рекомендовать для улучшения противопожарной защиты населенных пунктов, прокладки противопожарных барьеров, создания пенных заградительных и опорных полос и заградительных пенонаполненных траншей, применяемых при локализации и тушении лесных пожаров. Для подтверждения полученных результатов планируется провести дополнительные исследования влияния

полученных композиций на скорость распространения пламени по поверхности древесины и время её тушения.

#### Литература

1. Залесов С.В. Обнаружение и тушение лесных пожаров: учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 238 с.
2. ГОСТ Р 50588-93 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 4.99–83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей.

### ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ ПРИ ГОРЕНИИ РАДИОАКТИВНОГО ГРАФИТА

*Дальков М.П.<sup>1</sup>, Барбин Н.М.<sup>1,2</sup>, Пешков А.В.<sup>1</sup>, Шавалеев М.Р.<sup>1</sup>,*

*<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России*

*<sup>2</sup>Уральский государственный аграрный университет*

Отличительными свойствами облучённого реакторного графита являются наличие в нем широкого спектра радионуклидов-загрязнителей, большие объёмы и значительная активность [1].

Для исследования испарения и конденсации радиоактивных элементов при горении радиоактивного графита в атмосфере воздуха использовался метод термодинамического моделирования.

Подробно метод термодинамического моделирования в высокотемпературных неорганических системах, включая оценку достоверности результатов и способов учёта неидеальности и частичной неравномерности, описан в работе Ватолина Н.А. и др. [2].

Для описания метода в нашем случае определим, что объектом нашего исследования будет облучённый графит кладки реактора активной зоны, предметом – изменение фазового состава отдельных элементов облучённого графита при его горении.

Для расчёта равновесных состояний во многокомпонентных гетерофазных системах использовали программный комплекс АСТРА [3], содержащий базу термодинамических данных индивидуальных веществ.

Предполагается, что равновесный состав компонентов реактора может содержать газообразные и конденсированные вещества. Каждое из соединений в твердом или жидком состоянии образует отдельную фазу, а все газообразные компоненты входят в состав единой фазы. Возможность образования конденсированной фазы устанавливается в самой программе. Алгоритмом и программой допускается проведение расчёта для состояния фазового перехода.

В качестве определяющих параметров нами использовалась одна «механическая» - общее давление  $p$ , и одна «энергетическая» - температура  $T$ , характеристики системы. Используемый в программе



алгоритм позволяет проводить расчёты для любой комбинации названных величин.

Рассматривалась закрытая система (содержание азота 78%, кислорода 21%, 1% - остальные примеси), при начальном давлении  $p = 0,98 \cdot 10^5$  Па (одна техническая атмосфера). Температура изменялась от 300 до 1600° К с шагом 100° К. В расчетах учитывались только компоненты с концентрацией не менее  $10^{-10}$  моль/кг. Временем, которое требуется для изменения фазового состояния, газообменом с окружающей средой, и скоростью протекания реакции пренебрегаем.

При расчёте использованы термодинамические функции 33 конденсированных и 35 газообразных элементов и соединений.

Наиболее значимыми компонентами конденсированной фазы при горении графита в атмосфере воздуха являются  $UO_2$ ,  $UOCl$ ,  $UOCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $BeO$ . Их концентрация превышает  $10^{-2}$  мольных долей. В интервале температур 1300-1500°К  $UO_2$  становится преобладающим компонентом с концентрацией 0,98 мольных долей.

Распределение стронция по фазам приведено на рисунке 1. При температуре 300-1000°К примерно 100% стронция находится в виде конденсированного  $SrCl_2$ , повышение температуры до 1300К ведет к переходу хлоридов полностью в газовую фазу.

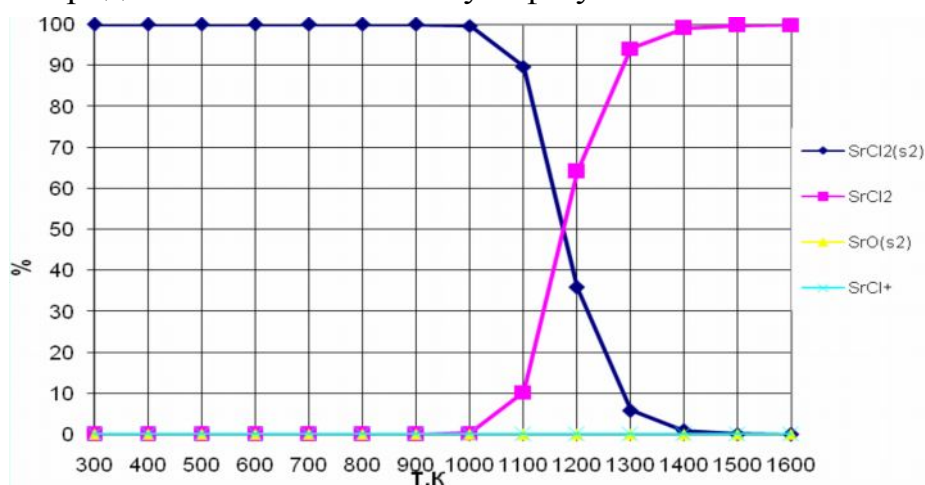


Рис. 1. Распределение кальция по фазам при сжигании радиоактивного графита

Распределение цезия по фазам приведено на рисунке 2. При температуре 300-700°К примерно 100% цезия находится в виде конденсированного  $CsCl$ . Повышение температуры до 900-1400°К ведёт к 100% переходу хлорида цезия в газовую фазу.

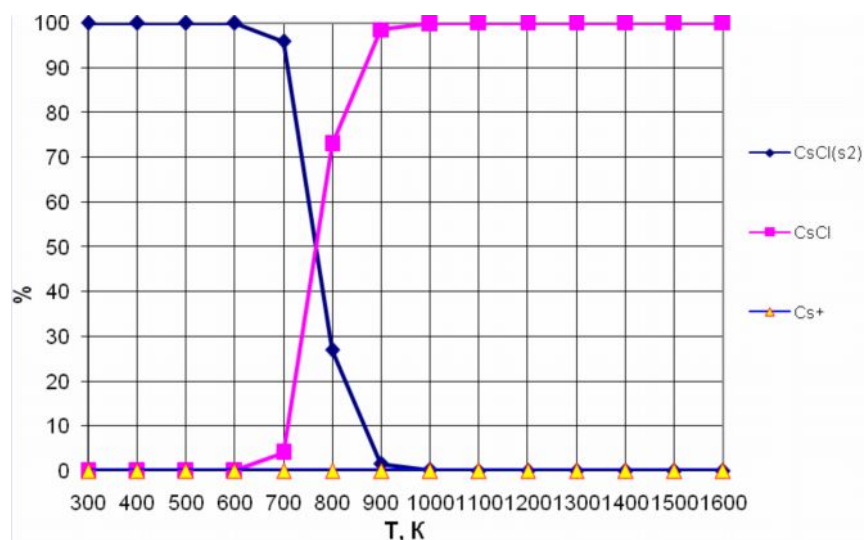


Рис. 2. Распределение цезия по фазам при сжигании радиоактивного графита

Основными элементами загрязнения прилегающих территорий, в случае протекания описанных реакций, будут являться стронций-137, цезий-90 и углерод-14. Период полураспада цезия-137 составляет 30 лет, стронция-90 – 28 лет, углерода-14 – 5570 лет.

Радиоактивные элементы либо остаются с негорючей частью, либо испаряются. Газообразные радиоактивные элементы конденсируются в более крупные частицы. Вынесенные субмикрометровые частицы поступают в окружающую среду, легко вдыхаются в лёгкие. Также они переносятся на поверхность земли, водоёмов, растительные и продовольственные культуры.

С поверхности земли загрязняющие вещества мигрируют через зону аэрации в подземные воды. В зависимости от вида вещества, нагрузки (количество его, приходящегося на единицу площади поверхности земли) и физико-химических свойств покровных отложений, загрязняющее вещество либо не достигает подземных вод, т.е. полностью обезвредится в зоне аэрации (сорбируется, минерализуется, пойдет на питание растений, перейдет в газообразное состояние, трансформируется в безвредное вещество) либо достигнет. В последнем случае в результате смешения с пластовой водой и процессов массообмена с водовмещающими породами в зависимости от вышеуказанных факторов изменение качества подземных вод либо не превысит нормативы в пункте водопользования, т.е. оно допустимо, либо превысит. Последнее вызовет сокращение ресурсов подземных вод, т.е. уменьшит их природно-ресурсный потенциал. В этом случае необходимо осуществлять мероприятия по охране подземных вод.

Мероприятие должно быть рациональным, т.е. с одной стороны, гарантировать сохранение нормативного качества подземных вод и, с другой стороны, быть наиболее экономичным.

Реализация этой концепции содержит множество сложных вопросов. Освещение их с высокой степенью полноты в данной теме нереально. Поэтому авторы рассмотрели проблемы, возникающие при аварийных ситуациях с использованием геохимических барьеров для защиты водных объектов.

При этом основными мероприятиями, направленными на защиту водных объектов от радиоактивного загрязнения, должны быть следующими:

- 1) остекловывание твердых отходов;
- 2) установка защитных сооружений, препятствующих попаданию радиоактивных стоков с водосборной территории в водные объекты. При этом радиоактивные вещества попадают в растения, которые затем скашиваются и подвергаются захоронению;
- 3) реорганизация стока путем перевода его в почвенно-грунтовый, что разубоживает содержание радиоактивных веществ до допустимых концентраций.

#### **Литература**

1. Барбин Н.М., Пешков А.В., Дальков М.П., Терентьев Д.И., Алексеев С.Г. Оценка поведения радионуклидов при горении радиоактивного графита//Безопасность критичных инфраструктур и территорий: Тезисы докладов II Всероссийской конференции и XII школы молодых учёных. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. С.67.
2. Ватолин Н.А., Моисеев Г.К., Трусков Б.Г. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах. - М.: Металлургия, 1994. 352 с.
3. Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусков Б.Г., Моисеев Г.К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. – М.: Наука, 1982. – 263 с.

### **ПРОВЕРКА ВЕРСИИ РАЗРУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА РВС-200**

*Гурьев Е.С.,<sup>1</sup> Алексеев С.Г.<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup>Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН*

*<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России*

29 сентября 2012 года на полигоне в районе куста № 117 Приобского месторождения произошла авария, в результате которой произошло разрушение резервуара РВС-200 с отрывом его корпуса от днища. По мнению комиссии Ростехнадзора, данное ЧП произошло в результате повышения давления внутри резервуара РВС-200, обусловленного подачей горячей воды в регистры отопления, которые располагались внутри РВС-200. Проверим данную версию.

Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов [1]. Согласно таблиц 1 и 3 ГОСТ 31385-2008 [1] размеры РВС-200 ( $V=200 \text{ м}^3$ ) следующие:  $d$  - внутренний диаметр резервуара,  $d=6630 \text{ мм}$ ;  $t$  - толщина стенки,  $t=5 \text{ мм}$ , марка стали для изготовления резервуаров - Ст3пс5 (прил. А, табл. А.1 ГОСТ 31385-2008 [1]), с

гарантированным пределом текучести 245 МПа. Для СтЗпс5 согласно марочнику сталей [2] временное сопротивление разрыву составляет  $\sigma_s = 370\text{--}480$  МПа. Для отрыва резервуара от днища необходимо создать минимальное давление внутри него [3]:

$$p = \sigma_s \frac{4(d+t)t}{d^2} \quad (370\text{...}480) \frac{4(6630+5)5}{6630^2} \quad (1,11\text{...}1,44) \text{ МПа}$$

Согласно универсальному газовому закону Менделеева–Клайперона, состояние идеального газа заданной массы характеризуется тремя параметрами: давлением  $p$ , объемом  $V$  и абсолютной температурой  $T$ , между которыми установлено следующее соотношение:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_0 V_0}{T_0} \quad (1),$$

где:  $p_0, V_0, T_0$  – параметры газа в начальном состоянии;  $p_1, V_1, T_1$  – параметры газа в расчетном состоянии.

Для изохорного процесса ( $V = \text{const}$ , в нашем случае объем резервуара не изменяется) уравнение (1) сводится к равенству (2), которое называется законом Шарля или законом Гей-Люссака.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_0}{T_0} \quad (2),$$

из которого следует, что для создания давления  $p_1 = 1,11$  МПа необходима температура:

$$T_1 = T_0 \frac{p_1}{p_0} = 290 \frac{1,11}{0,101} = 3187^\circ \text{K} \quad (2914^\circ \text{C}),$$

где  $p_0 = 0,101$  МПа – атмосферное давление,  $T_0 = 290^\circ \text{K}$  – абсолютная температура газа в резервуаре в исходном состоянии ( $17^\circ \text{C}$ ),  $p_1 = 1,11$  МПа – минимальное давление взрыва при разрушении резервуара.

Температура  $2914^\circ \text{C}$  примерно в 2 раза выше температуры плавления стали ( $1300\text{...}1500^\circ \text{C}$ ) и создать такую температуру с помощью регистров водяного отопления физически невозможно.

Известно, что максимальное давление взрыва углеводородных топлив в замкнутом пространстве может составлять порядка 1,5–1,7 МПа [4]. Этого избыточного давления вполне достаточно для отрыва днища резервуара РВС-200. Следовательно, можно сделать вывод, что причиной разрушения резервуара РВС-200 на полигоне в районе куста № 117 Приобского месторождения явился не нагрев паров водно-углеводородной эмульсии с помощью регистров водяного отопления, а взрыв парогазовоздушной смеси внутри емкости РВС-200.

#### Литература

- ГОСТ 31385-2008. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов (утв. и введ. в действие Приказом Ростехрегулирования от 31.07.2009 г. № 274-ст). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- Сорокин В.Г., Волосникова А.В., Вяткин С.А. и др. Марочник сталей и сплавов. – М.:

Машиностроение, 1989. – 640 с.

3. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. – Минск: изд-во БГСХА, 2007. – 476 с.

4. Маршал В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. – 672 с.

## **ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ: МИНЕРАЛИЗОВАННАЯ ПОЛОСА КАК ОСНОВНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ БАРЬЕР**

*Дальков М.П., Шавалеев М.Р., Никитин И.Н., Уральский институт ГПС  
МЧС России*

Наша страна является крупнейшей лесной державой. По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, составляя пятую часть лесонасаждений и запасов древесины мира.

В отличие от других природных ресурсов (нефть, уголь, газ и др.) только лес обладает способностью самовосстанавливаться, что делает древесину стратегически важным сырьем в условиях широкого потребления органических ресурсов во многих отраслях промышленности. Снижение общего процента лесистости приводит к возрастанию водорегулирующего значения лесов, их климатозащитных, санитарно-гигиенических функций, в связи с этим возрастают проблемы сбережения лесного фонда, его рационального использования и повышение их продуктивности.

Лесные пожары наносят большой вред лесу и всему народному хозяйству. При пожарах сгорает или повреждается ценная древесина, блокируется естественное возобновление леса. В равнинных лесах пожары ведут к заболачиванию территории, а в горных являются причиной смыва почвенных слоев со склонов гор, вследствие чего иссякают горные ручьи, мелеют и пересыхают реки. Летние пожароопасные периоды 2010 - 2012 гг. показали, что защита лесов от пожаров становится одной из главных проблем МЧС России.

В настоящее время существуют три основных направления по повышению эффективности борьбы с лесными пожарами и минимизации ущерба от них:

1) предупреждение пожаров – к ним относится пропаганда среди населения правильного обращения с огнем в лесах;

2) мероприятия, облегчающие тушение возможных пожаров и снижающие ущерб от них – уборка сухостоя, создание противопожарных барьеров и др.;

3) тушение лесных пожаров.

В данной статье рассматривается минерализованная полоса как наиболее распространенный противопожарный барьер, облегчающий тушение пожаров и снижающий ущерб от них.

Отраслевым стандартом ОСТ 56-103-98 «Охрана лесов от пожаров. Противопожарные разрывы и минерализованные полосы. Критерии качества и оценка состояния» определен термин минерализованной

полосы – это полоса поверхности земли определенной ширины, очищенная от лесных горючих материалов или обработанная почвообрабатывающими орудиями либо иным способом до сплошного минерального слоя почвы.

Основным предназначением данного противопожарного барьера является остановка низового пожара (горение растений и кустарников), а также использование его как опорной линии пуска отжига (встречного огня). Данное мероприятие является наиболее эффективным методом борьбы с верховыми пожарами. Однако его должны проводить лишь обученные специалисты, имеющие определенный опыт работы и обладающие специальными навыками. Проведение отжига проводят только при наличии противопожарных барьеров, с целью распространения пламени только во встречном направлении движения пожара.

Рассмотрим преимущество и недостатки минерализованной полосы.

Преимущества:

- простота и высокая скорость прокладки;
- относительно высокая эффективность при локализации низовых пожаров.

Недостатки:

- минерализованные полосы недолговечны, их необходимо обновлять ежегодно до начала пожароопасного периода;
- запрещается их устройство на склонах во избежание развития эрозионных процессов;
- практически не влияет на распространение верхового пожара;
- при небольшом ветре теряет свою эффективность, т.к. горящие искры переносятся ветром;
- свою высокую эффективность по ограничению распространения пламени принимает только при размерах от 2,8 м.

Согласно действующим нормативным требованиям минерализованные полосы необходимо устраивать вокруг построек, ценных хвойных молодняков, вдоль дорог, проходящих в хвойных древостоях. Кроме того, в соответствии с «Правилами пожарной безопасности в лесах Российской Федерации» минерализованные полосы должны создаваться на лесосеках, вдоль железных, шоссейных и лесовозных дорог, на сельскохозяйственных угодьях по границе с лесом, вокруг расположенных на территории лесного фонда складов лесоматериалов, пиломатериалов, а также вокруг других пожароопасных объектов.

### Литература

1. Залесов С.В., Миронов М.П. Обнаружение и тушение лесных пожаров: учеб.пособие. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2004. – 138 с.
2. ОСТ 56-103-98 Охрана лесов от пожаров. Противопожарные разрывы и минерализованные полосы. Критерии качества и оценка состояния// <http://sferaksb.ru>
3. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1974. – 152 с.

4. Залесов С.В. Лесная пирология: учеб.пособие. – Екатеринбург: Уральская государственная лесотехническая академия, 1998. – 296 с.
5. Червонный М.Г. Охрана лесов от пожаров. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1973. – 104 с.
6. Червонный М.Г. Охрана лесов. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1981. – 240 с.

## **ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ**

*Дальков М.П., Шавалеев М.Р., Никитин И.Н., Уральский институт ГПС  
МЧС России*

Наиболее важной проблемой, связанной с сохранением леса, являются лесные пожары, по эффекту воздействия на лес этот фактор не имеет себе равных. Пожары всегда были бедствием для живой природы и человека, но в последние годы из-за неграмотного и бесконтрольного землепользования на фоне изменения экологической обстановки они приобрели поистине катастрофические масштабы. В России ежегодно возникает до 30 000 пожаров, и сгорает 1-2 млн га леса (0,2% лесного фонда страны). Площадь гари на территории лесного фонда в пять раз превышает площадь вырубki лесов, а ущерб от лесных пожаров соизмерим с доходом от продажи древесины. Так же необходимо отметить, что реальные масштабы горимости лесов и размеры наносимого ущерба до настоящего времени не определены, т.к. они рассчитываются на основе только прямых потерь от пожаров.

Так, летом 2010 года на фоне аномально сухой и жаркой погоды в результате лесных пожаров сгорело около 936 тыс. гектаров леса, погибло 62 человека, а ущерб экономике составил 12 млрд рублей. Власти признали одной из причин бедствия плохое качество охраны лесов и выделили 2 млрд рублей на подготовку к следующему сезону. Но в 2011 пожаров стало больше, а еще год спустя они бушевали уже на 11 млн га – площади в два раза больше, чем в 2010 году. Режим ЧС в августе 2012 года был введен сразу в 10 субъектах РФ.

В целях предупреждения лесных пожаров в соответствии с лесными планами регионами ежегодно утверждаются объемные показатели по противопожарному обустройству территории лесного фонда, к которым относятся мероприятия по предупреждению и ограничению распространения лесных пожаров. Согласно «Рекомендации по противопожарной профилактике в лесах и рекомендации работы лесопожарных служб» к данным типам мероприятий относятся системы противопожарных барьеров, основной целью которых служит ограничение распространения площади пожара путем разделения лесных массивов на изолированные друг от друга блоки разной величины. Однако составляет

трудность определение наиболее эффективных противопожарных барьеров, для определения целесообразного размера затрат на них.

Противопожарными барьерами являются минерализованная полоса, противопожарные разрывы, защитные полосы, листовенные насаждения, противопожарные канавы, а также устройство дорог и водоемов. Принятая В.Г. Гусевым классификация противопожарных барьеров представлена на рис.1.



Рис.1.Классификация противопожарных барьеров в лесах

По вопросу эффективности противопожарных барьеров обсуждаются два крайне противоположных мнения. С одной стороны, считается, что «возникнув внутри окружённого барьерами блока, огонь не распространится в другие блоки (клетки), так как будет практически изолирован лишёнными наземных горючих материалов барьерами». С другой стороны, предлагалось «всю систему противопожарных барьеров



рассматривать только как сеть опорных полос для активной борьбы с пожарами». Очевидно, что в реальности вероятность перехода пожара через окружающие блок противопожарные барьеры может меняться от 0 до 1 в зависимости как от лесо-растительных и метеорологических условий, определяющих вид и параметры лесного пожара, так и от типа и ширины противопожарных барьеров.

В тридцатых и сороковых годах прошлого века в охране лесов США большое значение придавали расчленению лесной территории противопожарными разрывами и минерализованными полосами. При этом предполагалось, что разрывы и полосы будут автоматически ограничивать распространение пожаров в клетках заранее определенных размеров. Однако опыт 50 - 60-х годов показал, что разрывы и полосы сами по себе не задерживают огонь, распространяемый ветром, и полезны лишь как опорные линии для мероприятий по локализации пожаров.

Девис, обобщая опыт в США, указывает, что при сильных пожарах на разрывы и полосы полагаться нельзя, а при слабых можно обойтись и без них. Полосы требуют большого ухода. Без ухода полосы и разрывы зарастают и сохраняются лишь те, которые превращены в дороги. Поэтому предпочтительнее расширить и улучшать сеть дорог.

Создание разрывов, просек, минерализованных полос и канав, водоемов и тем более противопожарное дорожное строительство требуют значительных затрат. Содержание противопожарных барьеров, протяженность которых достигла сотен тысяч километров, из-за большого объема работ стало обременительно. Судя по литературным данным, все эти мероприятия в зарубежной практике осуществляются в ограниченных размерах, преимущественно в лесах с интенсивным хозяйством.

Экономический эффект от предварительно созданных противопожарных барьеров при активном их использовании будет проявляться за счёт сокращения времени, необходимого на создание заградительных и опорных полос в процессе локализации пожара, то есть за счёт более быстрого проведения этой операции, сокращения тем самым выгоревшей лесной площади и сохранения находящихся в лесу объектов. Защитив лес и объекты от огня, они компенсируют затраты, на создание указанных барьеров и других полос, вблизи которых пожары ещё не возникли. Обобщая практический опыт, Н.П. Курбатский указывает, что значение противопожарных барьеров возрастает с увеличением горимости лесов. По мере интенсификации лесного хозяйства ценность леса повышается и значение охраны лесов от пожаров увеличивается.

#### Литература

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
2. Курбатский Н.П. Возникновение лесных пожаров. – М.: 2-я типография Издательства «Наука», 1964. – 182 с.

3. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1974. – 152 с.
4. Залесов С.В. Лесная пирология: учеб.пособие. – Екатеринбург: Уральская государственная лесотехническая академия, 1998. – 296 с.
5. Червонный М.Г. Охрана лесов от пожаров. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1973. – 104 с.
6. Червонный М.Г. Охрана лесов. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1981. – 240 с.
7. Гусев В.Г. Физико-математические модели распространения пожаров и противопожарные барьеры в сосновых лесах. – СПб: ФГУ «СПБНИИЛХ», 2005. - 199 с.

## **АЛГОРИТМЫ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ОТКРЫТОГО ОГНЯ И ЗАДЫМЛЕНИЯ**

*Денисов М.С., Мельников М.В., Воронежский институт ГПС МЧС России*

Как показывает практика, проблема пожарной безопасности традиционно заслуживает большого внимания. В связи с этим особенно актуальны исследования по повышению эффективности и доступности для широких слоев населения средств предупреждения и оповещения пожаров. Одним из необходимых условий повышения пожарной безопасности объектов является постоянное совершенствование средств пожарной автоматики и, в частности, пожарной сигнализации (ПС). За последнее десятилетие в результате динамичного развития российского рынка средств и систем ПС и, прежде всего, в результате прогресса российских производителей значительно увеличилось количество сертифицированных изделий пожарной автоматики, в том числе пожарных извещателей. В связи с этим актуальным направлением является разработка пожарных извещателей и систем противопожарной сигнализации, основанных на теории искусственного интеллекта. В последнее время эти вопросы привлекают внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей. В нашей работе был проведен сравнительный анализ и оценка эффективности трех наиболее часто используемых алгоритмов оптического распознавания источников открытого огня и задымления, известных в отечественной и зарубежной печати как LDS алгоритм и его улучшение NLDS алгоритм, Szummer star алгоритм и kernel PSA алгоритм. Оценка проводилась статистическими методами и показала, что в настоящий момент наилучшие результаты по оптическому распознаванию источников открытого огня показывает алгоритм NLDS.

### **Литература**

1. Chen T., Wu P., Chio Y. An early fire-detection method based on image processing // Proceedings of IEEE International on Image Processing, 2004, pp.1707–1710.
2. Toreyin B.U., Dedeoglu Y., Cetin A.E. Flame detection in video using hidden Markov models // Proceedings of IEEE International Conference on Image Processing, 2005, pp. 1230–1233.

3. Celik T., Demirel H., Ozkaramanli H. Automatic fire detection in video sequences // Proceedings of European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2006), Florence, Italy, September 2006.
4. Celik T., Demirel H. Fire detection in video sequences using a generic color model // Fire Safety J (2008).

## **ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА ПО ВОПРОСАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Дорошенко З.И., Томиленко А.Г., Академия пожарной безопасности им.  
героев Чернобыля, г. Черкассы, Украина*

Уголовное и административное законодательство по вопросам пожарной безопасности имеет давнюю историю среди правовых актов в области пожарной безопасности как России, так и Украины. Развитие этих правовых документов проходило в трех направлениях: ответственность за неосторожное обращение с огнем, борьба с поджогами, ответственность за халатное отношение к выполнению правил пожарной безопасности и требований противопожарного законодательства, а также пожарной повинности.

Одним из самых опасных средств уничтожения или повреждения имущества является поджог. Особая опасность его заключается в том, что лицо, вызвавшее эту огненную стихию, теряет контроль над ней. Сами же поджоги, кроме прямого материального ущерба, приводят к другим не менее болезненным последствиям – приостановление работы предприятий, нарушение контрактных поставок и т.п.

Проблема поджогов в XIX – начале XX вв. была настолько серьезной, что время от времени поднимался вопрос об увеличении наказания. Согласно ст. 140 "Устава о наказаниях, налагаемых мировыми судьями», за устную угрозу совершить поджог, сделанную без преступной цели, виновные подлежали аресту до одного месяца или штрафу до 100 руб. [1, 26]. Если угрожали письменно, наказание удваивалось. Наказания за поджог были изложены в российском законодательстве в "Положении о наказании" в 10 статьях (1606 - 1615) [2]. Они основывались на особой опасности этого преступления для жизни человека, а, следовательно, предусматривали довольно суровые меры наказания.

Закон проводил резкую грань между поджогами жилого дома и нежилого помещения. В первом случае обвиняемый по ст. 1606 отбывал наказание в виде каторжных работ от 8 до 10 лет, а во втором, согласно ст. 1609, подлежал высылке в Сибирь на поселение [2, 405-406]. Но такое разделение не подвергалось точному определению.

Статья 1610 нормировала действия, связанные с намерением совершить поджог. В этой статье также содержался целый ряд противоречий. Так, в п. 1 читаем: "Когда пожар хотя уже и начался, но

ликвидирован в самом начале стараниями самого поджигателя, который раскаялся в том, или призванными им на помощь людьми, то виновный подвергается только заключению до 8 месяцев" [2, 407].

Наличие этого пункта имело целью побудить преступника одуматься и отступить до последней минуты, даже когда преступное действие уже началось. Однако в этом положении требовалось не только покаяние преступника, но и прекращение пожара в начале его распространения. Этим фактически перечеркивалось изначальное гуманное намерение законодателя, поскольку последнее не всегда зависело от воли обвиняемого. Существенным недостатком российского законодательства было и то, что из 10 статей, наказывавших за поджог, только одна (1612) касалась страхования и поджога с целью наживы [2, 408]. И это при тех обстоятельствах, что 25% от общего количества поджогов имели целью именно этот мотив.

Кроме наказания за поджог в статье 1195 предусматривалось суровое наказание за обман страхового общества [2, 309]. Виновные, кроме потери права на пожарное вознаграждение за сожженную собственность, подвергались конфискации имущества и высылке на поселение. Но в статье отсутствовали всякие указания на то, какие именно действия подразумевались под понятием обмана. В попытке обмануть страховое общество мог быть виноват и страховой агент. Кроме этого, был и ряд других недостатков. Так, за поджог учебных заведений или общественных помещений предусматривалась каторга от 12 до 15 лет [2, 405]. В законе не проводилось разграничения учебных заведений на такие, где проживали воспитанники, и те, где это не предусматривалось. По мнению современников, существенным недостатком законодательства в проблеме поджогов было и то, что закон не учитывал реальных последствий совершенного преступления. При отсутствии тяжелых последствий, кроме убытков в застрахованном имуществе самого поджигателя, наказание каторжными работами казалось чрезмерно строгим [3, 23]. Этим, в частности, объяснялось большое количество оправдательных приговоров. Их процент по всем видам поджогов в 1872 г. составил 43,6%, в 1882 г. – 50,3%, в 1883 г. – 52,7%, 1884 г. – 46,1%, 1885 г. – 56,6% [4, 22].

На необходимость реформировать законодательную базу указывалось еще на первом пожарном съезде в 1892 г. [5, 20]. Предлагалось за "страховые поджоги", если пожар не приводил к гибели людей и большим убыткам, смягчить меру наказания, "тогда виновные не пользовались бы такой снисходительностью присяжных заседателей". На протяжении 80-х гг. XIX в. на 100 дел, которые возбуждали против поджигателей, прекращалось до суда 95 и только 5 доходили. На 100 привлеченных к суду с обвинением в поджоге осуждали только 40, а 60 возвращались в свои поселения. Во многих случаях население, зная "невидимых" поджигателей, и, опасаясь мести, не выказывало их следствию [6, 11-12].

Преступники между тем эту психологию хорошо учитывали, и количество поджогов ежегодно росло.

Деятели пожарного дела неоднократно указывали и на необходимость изменить наказание за неосторожное обращение с огнем. Статья 91 "Устава о наказаниях, налагаемых мировыми судьями", за это нарушение устанавливала штраф от 1 до 10 руб. [1, 17]. Поскольку в те времена весьма проблематичным было отличить случаи поджогов от неосторожности, то преступники нередко этим пользовались [7, 2-16]. Эти статьи давали широкий простор для прикрытия поджогов с целью получения страхового вознаграждения. Так, один из исследователей этой проблемы Д.М.Бородин в начале XX века отмечал: "Вследствие пробелов законодательства, керосиновые лампы получили особую склонность к падению и в аптеках, и в магазинах, а скирды хлеба и сена, молотильные сараи, мельницы и другие здания – от неосторожно разложенного огня, и все это, конечно, происходит особенно часто в имениях, хорошо застрахованных, и очень редко там, где хозяин не заручился страховым полисом" [3, 67].

Ситуация с поджогами стала предметом обсуждения на съезде земских комитетов в 1904 г. [8]. По мнению представителей земств, чтобы уменьшить поджоги, нужно было "улучшить следственную часть", а также правильно оценивать имущество, которое страховалось. Также отмечалось, что под неизвестными причинами пожаров стояли в большинстве случаев именно поджоги, поскольку следствие проводилось плохо и специалистов в этой области было очень мало. Загадочными оказывались многие факты: во время пожаров хозяев довольно часто не было дома, начинались пожары, как правило, ночью, бывали случаи, что страховые агенты "заранее слышали, что такой-то погорит и предсказания сбывались" [8, 11].

Таким образом, анализ законодательной базы и практики борьбы с поджогами в России и на Украине подводят к выводу, что в начале XX в. расследования дел о поджогах имели целый ряд существенных недостатков. Уголовные дела в отношении этих преступлений, в связи с трудностями в доказывании, в большинстве случаев прекращались за недостаточностью доказательств. Большое количество оправдательных вердиктов стало следствием несовершенства законов и их излишней суровости. "Самоподжогам" способствовало отсутствие в действующем законодательстве детальных определений понятия о "спекулятивных поджогах", неудовлетворительное проведение оценки имущества при страховании частными компаниями. Снисходительное отношение закона к неосторожному обращению с огнем также давало широкий простор для прикрытия этого рода преступлений.

#### Литература

1. Устав о наказаниях, налагаемых мировыми судьями. – СПб.: Государственная типография, 1885. – 48 с.

2. Уложение о наказаниях уголовных и исправительных. – М.: Тип. А.И.Мамонтова, 1868. – 804 с.
3. Бородин Д.Н. Поджог как одна из причин пожарных бедствий и борьба с этим преступлением. – СПб., 1912. – 104 с.
4. Свод статистических сведений по делам уголовным, возникшим в 1872 году. – СПб.: Тип. Правительствующего сената, 1873. – 54 с.
5. Журнал III Отдела Императорского русского технического общества за 1892 год // Записки ИРТО. – СПб., 1894. – Вып. 1. – С. 15-21.
6. Лобановская М.П. Общедоступное руководство для борьбы с огнем в местностях, мало или совсем не обеспеченных правительственными средствами для означенной борьбы. – Житомир, 1894. – 150 с.
7. Госархив Винницкой области, ф. 470, оп. 3, д. 231.
8. Скрипичин В. А. Пожары (свод трудов местных комитетов по 49 губерниям европейской России). – СПб., 1904. – 91 с.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЧС**

*Дубодел Е.А., Воронежский институт ГПС МЧС России*

Современное общество принято относить к постиндустриальному или так называемому информационному типу общества, где главным продуктом производства становятся информация и знания.

Информационные технологии (ИТ) – это совокупность методов, процессов и средств, объединённых в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоёмкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надёжности и оперативности.

Информация и информационный фонд в условиях ЧС становится главным источником принятия решений, направленных на их ликвидацию. Информация о ЧС и тенденциях ее развития позволяет вести работу по предотвращению возможных ЧС, а в случае их возникновения помогает при ее анализе и прогнозировании. Обмен информацией, взаимодействие между различными центрами должны быть оперативными. Информацией должны быть обеспечены штаб и структурные подразделения системы управления в условиях ЧС, при этом информационная система должна оперативно реагировать на изменение информационной среды для того, чтобы обеспечить актуальность принятия решения.

С момента основания МЧС информационным технологиям уделяется большое внимание. В системе МЧС в настоящее время активно развиваются информационные технологии, связанные с экспертной поддержкой принятия решений, СУБД, компьютерная графика, гипертекстовые технологии. Создается Автоматизированная информационная система Государственной инспекции пожарного надзора, в том числе новые версии программного обеспечения, учитывающие последние нормативные документы, оптимизированные технологии 3D-

визуализации поднадзорных объектов с привязкой к геоинформационным технологиям (ГИС). МЧС РФ была разработана автоматизированная информационно-управляющая система (АИУС). Данная система предназначена для сбора, обработки оперативной информации о чрезвычайных ситуациях и информационного обмена между различными подсистемами и звеньями единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Система позволяет автоматизировать процесс поддержки принятия управленческих решений, доведения принятых решений до подчиненных и взаимодействующих органов управления, контроля их исполнения.

Большое значение для работы МЧС имеет внедрение новых информационных технологий, которые способствуют лучшему мониторингу и более оперативному реагированию на любые чрезвычайные ситуации. За последние десятилетия в МЧС было реализовано несколько проектов, позволивших серьезно уменьшить время реакции, а также снизить вероятность различного рода происшествий.

При реализации программы снижения рисков была создана геоинформационная подсистема ГИС РСЧС, которая является инструментом для комплексной оценки последствий разрушительных землетрясений, а также для расчета необходимых сил и средств для их ликвидации.

Еще одно направление развития информационных технологий в системе МЧС связано с началом формирования банка данных по потенциально опасным объектам в трёхмерном (3D) формате. Трёхмерное моделирование позволяет проводить не только мониторинг, но и создавать ситуации для расчета эвакуации людей и расчета пожаров. Для решения этих задач существует комплекс специализированного программного обеспечения.

В 2013 году коллегия МЧС России рассмотрела и утвердила концепцию информационной политики МЧС России на 2013 – 2015 гг. Одним из направлений являются специальные проекты, реализуемые с помощью современных информационных технологий и направленные на профилактику и предупреждение ЧС и пожаров.

Современная стратегия противодействия ЧС состоит в следующем: развитие систем мониторинга и прогноза возможности проявления опасных природных явлений на территории страны; рациональное размещение производительных сил и расселение населения с учетом природных опасностей; строительство природозащитных сооружений, зданий и сооружений повышенной прочности, лицензирование видов деятельности; оповещение и информирование населения об опасностях; страхование от стихийных бедствий и т.д.

# **РАЗРАБОТКА ГИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ ВБЛИЗИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ**

*Дудин А.В., Коморовский В.С., Сибирский государственный  
технологический университет,  
Сибирская пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-  
Петербургского университета ГПС МЧС России*

Одной из серьезнейших угроз техносферной безопасности являются лесные пожары. Для борьбы с ней привлекаются силы и средства различных ведомств. В первую очередь, к таким ведомствам относятся Рослесхоз и МЧС России. Подразделения государственной противопожарной службы МЧС России привлекаются к тушению лесных пожаров в случаях, когда имеется прямая угроза населенным пунктам и объектам защиты, введен режим ЧС или привлечение сил и средств предусмотрено субъектовым планом тушения лесных пожаров. Наибольшую сложность представляет процесс принятия решений по управлению силами и средствами ГПС МЧС России при тушении лесных пожаров. Необходима формализация и автоматизация данного процесса в части, касающейся определения наличия угрозы населенным пунктам и объектам защиты. Очевидно, что для решения поставленной задачи необходимо привлечение инструментария ГИС.

**Выбор инструментальных средств.** Для реализации программной системы выбрана кроссплатформенная свободная IDE для работы с Фреймворком Qt (версия 4.7.2) – QtCreator, визуализация ГИС данных возложена на библиотеки свободно распространяемой кроссплатформенной геоинформационной системы Quantum GIS версия 1.7.4 (Wroclaw).

Алгоритм расчета риска объекту защиты реализован в виде нечеткой системы с использованием программного средства FuzzyLogic.

В качестве СУБД было выбрано расширение свободной объектно-реляционной СУБД PostgreSQL – PostGIS, предназначенное для хранения в базе географических данных и поддерживающее стандарты OGC (OpenGeospatialConsortium). Для разработки бизнес-модели использовалась система САВРwin 7 и нотация IDEF0.

**Модель бизнес-процессов.** При анализе технического задания была разработана модель бизнес-процессов.

Важной задачей является построение функциональной модели системы, представленной как единый бизнес-процесс. Рис. 11 содержит контекстную диаграмму модели AsIs разрабатываемой системы.

На данном рисунке вся система представлена одним бизнес-процессом «Вести работу подразделения ГПС». Входящими



(обрабатываемыми) параметрами являются: Сообщение о пожаре; Оперативная обстановка; Сообщение о ЧС.

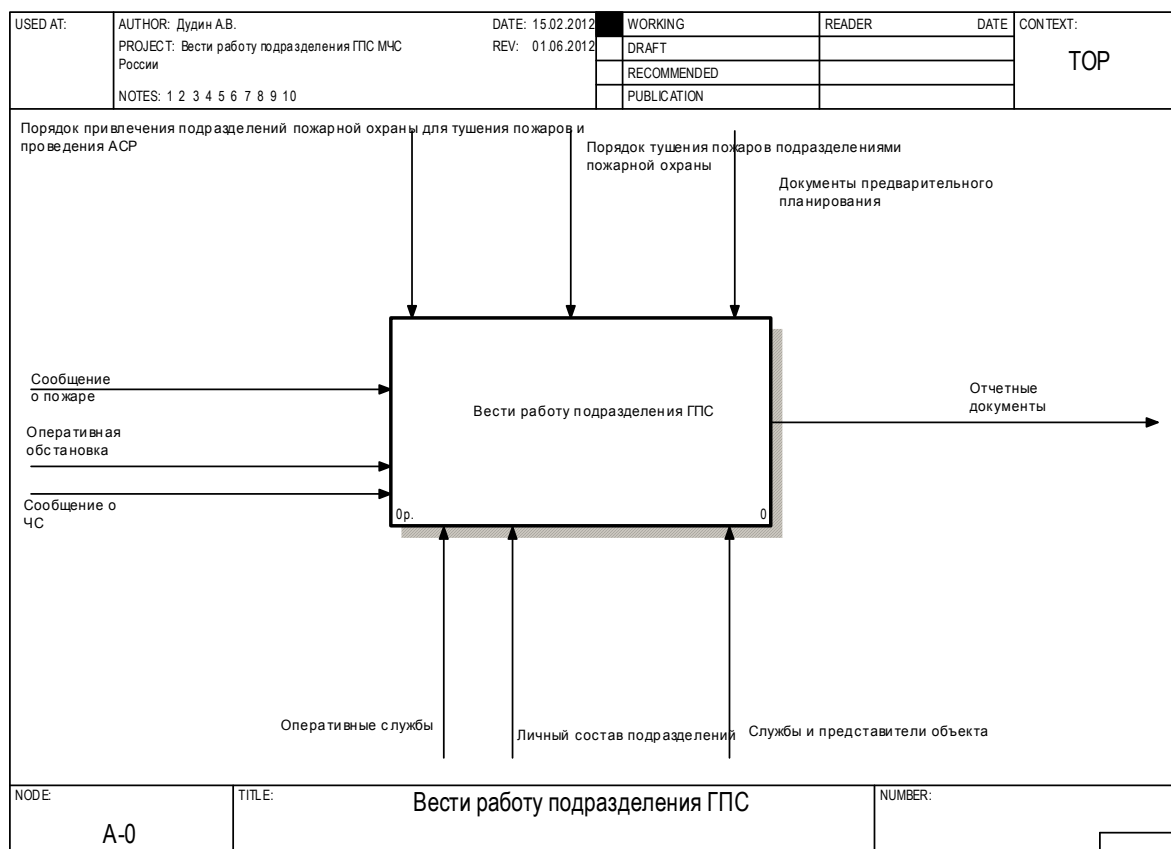


Рис. 1. Контекстная диаграмма (модель AsIs)

Первая декомпозиция концептуальной модели системы показывает три основных бизнес-процесса, в которых сосредоточена работа всей системы: процесс «Обеспечить функциональность и поддерживать готовность»; процесс «Тушить пожар»; процесс «Проводить АСР».

Декомпозиция процесса «Тушить пожар» показывает пять бизнес-процессов: принять и обработать сообщение, выехать и следовать к месту пожара, вести разведку места пожара, проводить работы, связанные со спасением людей и тушением пожара. Исходящей информацией являются отчетные документы.

Декомпозиция процесса "Принять и обработать сообщение" показывает три бизнес-процесса: принять от заявителя информацию, оценить полученную информацию, принять решение о направлении сил и средств.

Целью работы была автоматизация двух процессов: оценить полученную информацию и принять решение о направлении сил и средств.

**Выводы.** Для разработки ГИС-ориентированной системы поддержки принятия решений по тушению природных пожаров вблизи населенных пунктов и объектов защиты предлагается использование свободно распространяемых, кроссплатформенных инструментальных средств, таких как интегрированная среда разработки Qt, геоинформационная

система Quantum GIS, PostGIS (расширение объектно-реляционной СУБД PostgreSQL).

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И СЛУЖБ ГПС И МЧС**

*Евсеева А.В., Борунов А.А., Нивеницин А.А., Ивановский институт ГПС  
МЧС России*

Сегодня компьютеры в пожарной охране – это не только электронные машины для разработки каких-либо отчетных или регламентирующих документов. Компьютеры уже перестали быть печатающей или вычислительной машиной, и все чаще принимают на себя главенствующую роль в системе обработки информации.

Информационная система в целом предназначена для обработки информации, поддержки процесса принятия решений. Она включает совокупность информации, экономико-математических методов и моделей, технических, программных, других технологических средств.

Информационная система реализует следующие основные функции: отбор, ввод, обработку/переработку, хранение, поиск и выдачу информации.

Автоматизированные информационные системы - это такие информационные системы, все функции в которых выполняются автоматически.

Автоматизация упрощает структуру управленческого аппарата, позволяет сократить число работников, занятых расчетами, освобождает от рутинного труда, создает условия для творческой деятельности. По мнению специалистов МЧС России, автоматизация пожарного надзора не только ведет к снижению количества ошибок при оформлении документов по результатам проверок, но и позволяет в целом сделать более быстрой, качественной и прозрачной процедуру надзора и контроля в области пожарной безопасности.

Среди разнообразных направлений развития автоматизированных информационных систем МЧС можно выделить два наиболее востребованных и разработанных направления: автоматизированные системы управления и географические информационные системы.

Автоматизированная система управления ГПС является важным компонентом повышения эффективности управления народным хозяйством в сфере обеспечения сохранности материальных ценностей от огня и сокращения потерь от пожаров. Она представляет собой совокупность каналов связи, технических средств автоматической регистрации, переработки, хранения и отображения информации и устройств оптимизации управленческих решений.

Автоматизированная система управления ГПС предназначена для совершенствования деятельности подразделений пожарной охраны путем автоматизации решения задач управления, принятия решений и

оптимизации существующей организационной структуры системы управления и входящих в нее подразделений.

Ее основными функциями являются:

- сбор от абонентов (пользователей) системы и обработка оперативной информации о состоянии потенциально опасных объектов экономики и инфраструктуры, природной среды, сил и средств РСЧС, о наличии и состоянии запасов и резервов;
- подготовка рекомендаций и вариантов решений по прогнозу чрезвычайных ситуаций и действиям при их ликвидации;
- сопряжение с информационными системами других федеральных органов исполнительной власти, входящих в РСЧС;
- передача необходимой информации органам управления РСЧС всех уровней и обмен информацией между различными подсистемами и звеньями РСЧС.

Информационная поддержка управления по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в том числе связана с обработкой больших массивов пространственно-временных и предметно-ориентированных данных. Современные информационные технологии предоставляют широкие возможности представления и обработки таких данных с помощью электронных карт. Именно такой способ представления данных явился основой для создания географических информационных систем.

Географическая информационная система обеспечивает сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных. Геоинформационные технологии объединяют традиционные операции работы с базами данных (например, запрос и статистический анализ) с преимуществами полноценной визуализации и географического анализа, которые предоставляет карта. Это отличает географическую информационную систему от других информационных систем и обеспечивает уникальные возможности их применения для решения задач, связанных с анализом явлений и событий окружающего мира, с выделением главных факторов и причин, с планированием стратегических решений и анализом возможных последствий предпринимаемых действий.

В Центре управления в кризисных ситуациях МЧС России широко используются как отечественные, так и зарубежные разработки в области географических информационных систем (ArcInfo, ArcView GIS). Они применяются при анализе ЧС, а также для представления необходимых данных на электронной карте в виде диаграмм, графиков и таблиц. В том числе географические информационные системы оказывают большую поддержку и службам пожарной охраны. Применение ГИС, созданной для мониторинга чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации с удобным для специалистов интерфейсом, привело к качественному скачку в анализе ЧС.

Несмотря на ту важную роль, которую играют автоматизированные системы в выработке оптимального управленческого решения и организации тушения пожаров, все же последнее и решающее слово остается за человеком, способным найти грамотные и рациональные решения в нестандартных и порой кажущихся безвыходными ситуациях.

### Литература

1. Информационные технологии управления: учеб. пособие для вузов / 3-е издание / под ред. Г.А. Титоренко – СПб.: Питер, 2009. – 439 с.
2. Тетерин И.М., Топольский Н.Г., Матюшин А.В., Святенко И.Ю., Чухно В.И., Шапошников А.С. Центры управления в кризисных ситуациях МЧС России - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 283 с.
3. ГОСТ 34.003-90. Автоматизированные системы. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/32/32114/index.htm>
4. Автоматизированная информационная система МЧС России на основе использования Web-технологии и карт текущей обстановки. – [Электронный ресурс]. URL: <http://gistechnik.ru/primgis/sila/ais-mcs.html>

## ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

<sup>1</sup>Захаров А.А., <sup>2</sup>Парамонов П.В.,

<sup>1</sup>Уральский филиал ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России

<sup>2</sup>Центр мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера ЦУКС УРЦ МЧС России

В целях обеспечения безопасного функционирования объектов использования атомной энергии, опасных производственных объектов, особо опасных, технически сложных и уникальных объектов их оснащают структурированными системам мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (далее - СМИС).

СМИС предназначена для осуществления мониторинга технологических процессов и процессов обеспечения функционирования оборудования непосредственно на потенциально опасных объектах, в зданиях и сооружениях и передачи информации об их состоянии по каналам связи в дежурно-диспетчерские службы этих объектов для последующей обработки с целью оценки, предупреждения и ликвидации последствий дестабилизирующих факторов в реальном времени, а также для передачи информации о прогнозе и факте возникновения ЧС, в т.ч. вызванных террористическими актами, в единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований и центры управления в кризисных ситуациях МЧС России [1].

СМИС объекта осуществляет автоматический мониторинг в режиме реального времени критически важных параметров технологических процессов, инженерных систем, состояния строительных конструкций объекта и оперативное информирование ДДС объекта и ЕДДС муниципального образования с целью предупреждения и ликвидации ЧС.

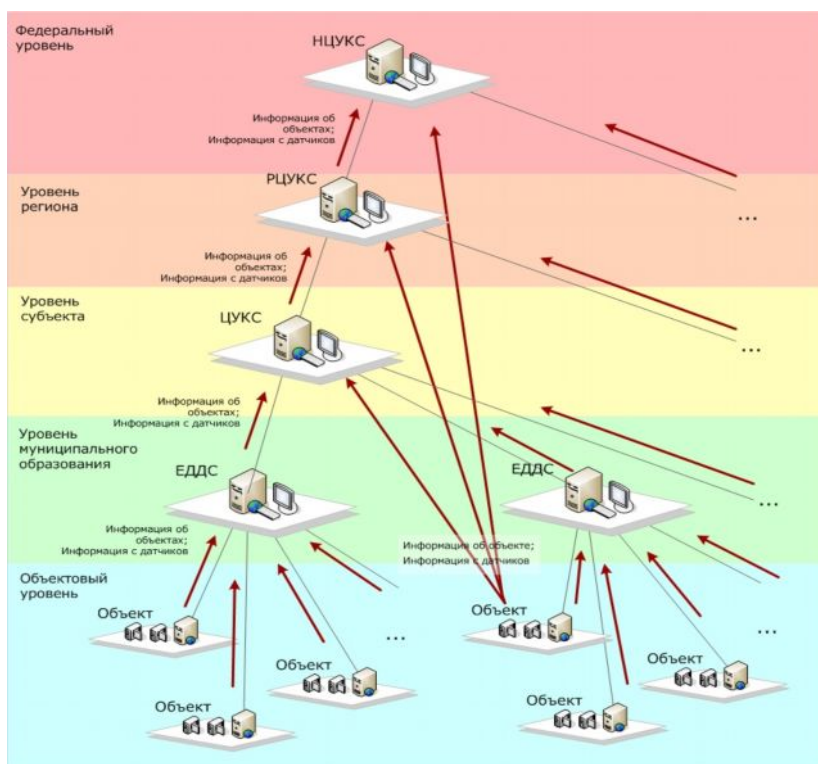
В структуру СМИС объекта входят подсистемы: мониторинга и управления (ПМУ) — осуществляет мониторинг подсистем СМИС, инженерных систем, систем безопасности, связи, противопожарной защиты и информирование ДДС объекта и ЕДДС

муниципального образования о возникновении предаварийных, аварийных, чрезвычайных ситуаций, пожаров;  
мониторинга состояния несущих конструкций объекта (СМИК)<sup>1</sup> - осуществляет автоматический в режиме реального времени мониторинг интегральных характеристик напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и периодический автоматизированный мониторинг состояния несущих конструкций объекта.

Так же на объекте могут создаваться и другие подсистемы СМИС, например - связи и управления в кризисных ситуациях (СУКС), которая обеспечивает управление подразделениями ликвидации последствий аварий, пожаров, ЧС, в том числе вызванных террористическими актами.

СМИС объекта должна обеспечивать возможность информационного обмена с ЕДДС (ЦУКС) с использованием информационных сетей общего пользования или специально выделенных линий связи, включая и ведомственные. При этом следует учитывать, что информация от СМИС объекта в зависимости от расчетных кризисных ситуаций будет передаваться в органы повседневного управления РСЧС (ДДС - ЕДДС - ЦУКС - НЦУКС).

Перечень сообщений СМИС объекта, передаваемых в ЕДДС (ЦУКС), должен быть определен в соответствии с расчетными кризисными ситуациями, которые могут возникнуть на объекте или в районе его расположения [1, 2].



*Схема передачи сообщений от СМИС объектов в органы повседневного управления РСЧС*

- В настоящий момент имеется необходимый нормативно-технический и нормативно-правовой базис, отработаны технологии проектирования и

разработаны необходимые технические и программные средства для создания СМИС;

- внедрение СМИС позволит осуществлять предупреждение ЧС, что существенно повысит безопасность людей, снизит ущерб от техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций;
- эксплуатация СМИС позволит повысить эффективность проведения государственным надзором в области защиты от ЧС плановых и внеплановых проверок по выполнению требований в области защиты от ЧС в части повышения уровня безопасности объектов и устранения угроз возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций.

#### **Литература**

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования».
2. «Методики по оценке систем безопасности и жизнеобеспечения на потенциально опасных объектах, зданиях и сооружениях» (аттестована правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности, протокол № 9 от 19.12.2003 г.).
3. ГОСТ Р 22.1.12-2005.

### **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ МЧС РОССИИ**

*Иванов Д.В., Батуро А.Н., Центр научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок Сибирской пожарно-спасательной академии – филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России*

В последнее время Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий выделяет большие финансовые средства на модернизацию и обновление устаревшей материально-технической базы учебных центров (заведений) Федеральной противопожарной службы (далее - ФПС).

Ведутся как закупки, так и централизованные поставки новейших учебных моделирующих тренажерных комплексов, интерактивных учебных комплексов, интерактивных досок, всего того, что должно повысить эффективность и качество подготовки, повышения квалификации специалистов пожарно-спасательного профиля и облегчения труда преподавателя. Однако при закупках технических средств обучения (далее - ТСО) ответственными специалистами зачастую упускаются и не прорабатываются очень важные вопросы: не закладывается монтаж и пусконаладочные работы ТСО, что приводит к потере части функциональных возможностей либо выходу из строя из-за

неправильной сборки или установки проведенной неквалифицированными специалистами. Не планируется и не проводится подготовка преподавателей по работе с новыми образцами ТСО, что очень важно, в виду отсутствия в комплекте учебных материалов, а зачастую вся документация и программное обеспечение поставляется на иностранном языке. На сегодняшний день отсутствуют методические разработки по применению новых образцов ТСО, в которых бы отражались методы использования, работа с программным обеспечением, рекомендации по разработке электронных материалов к занятиям, содержащие правила общей композиции информации на экране, шрифтового оформления, выбора цветовой гаммы, для хорошего восприятия слушателями учебного материала.

Все это ведет к тому, что часть преподавателей просто не использует в учебном процессе новое оборудование, с которым не умеет работать. Не стоит забывать и о том, что преподавательский состав учебных заведений в основном состоит из поколений преподавателей среднего и старшего возраста и в отличие от молодых специалистов, недавних выпускников вузов, они не имеют за плечами хороших знаний компьютерных и информационных технологий.

Столкнувшись с трудностями в освоении, часть преподавателей ведет себя инертно, не в силу своего нежелания совершенствоваться и применять в учебном процессе новые ТСО, а ввиду своеобразного информационного вакуума (отсутствия информационной и программной поддержки), что и ведет к использованию нового оборудования в учебном процессе на низком уровне.

Рассмотрим для примера широко получившие распространение в учебных заведениях интерактивные доски (далее - ИД). В комплекте производитель ИД предоставляет электронные образовательные ресурсы и специальное программное обеспечение, позволяющее создавать интерактивные занятия с использованием всех заложенных функций. Но идущие в комплекте электронные образовательные ресурсы могут быть использованы в школьной программе, но никак не для подготовки специалистов ФПС.

Программное обеспечение, идущее в комплекте Smart Notebook - это программа, позволяющая изготовлять своего рода презентацию к занятию, состоящую из отдельных страниц (обстановок, схем, слайдов, рисунков), сменяющих друг друга в произвольном порядке. Главное ее отличие от слайдов презентации, созданной с использованием PowerPoint, каждая страница, созданная в Smart Notebook, интерактивна, часть объектов могут быть заранее подготовлены и размещены, а какие-то будут создаваться непосредственно в процессе занятия. Объекты могут создаваться, изменяться, появляться, перемещаться и удаляться не по заранее запланированному сценарию, а в режиме реального времени. Существует

возможность добавлять к тексту заметки, использовать научные обозначения, создавать гиперссылки на WEB-ресурсы, использовать flash анимацию, видео, перемещать объекты с одной страницы на другую, и это неполный перечень возможностей. Программа позволяет сохранять файлы занятия не только в формате Smart Notebook, а в различных форматах экспорта, таких как презентация PowerPoint, Html страница, PDF документ или просто графического изображения. Однако преподаватели зачастую просто не используют Smart Notebook ввиду вышеизложенных факторов, таких, как отсутствие учебных материалов, методических разработок для правильного и эффективного применения в учебном процессе. В результате дорогостоящие ИД в лучшем случае используются как экран с проектором для показа презентаций PowerPoint, видеоматериалов или в качестве доски с маркером.

Для сравнения рыночная стоимость одной ИД в зависимости от ее модели колеблется от 100 до 300 тысяч рублей, что как минимум в 2 раза превышает стоимость обычного экрана с проектором.

В связи с этим возникает вопрос: «Что делать?».

Возможно, необходимо изменить подход к закупкам, еще на стадиях планирования к приобретению ТСО проводить детальный анализ и определять комплекс мероприятий, необходимых для его эффективного использования в направлении подготовки специалистов ФПС.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, необходимо привлекать поставщиков к вводу ТСО в эксплуатацию, последующему техническому и информационному сопровождению. Уделить особое внимание обучению научно-педагогического и командно-преподавательского состава работе с конкретным специализированным программным обеспечением. Осуществлять целенаправленную разработку методических рекомендаций, направленных на повышение качества разрабатываемых электронных фондовых лекций, применяемых с использованием интерактивных, мультимедийных технологий.

Вопрос внедрения и эффективного использования всех возможностей новых образцов ТСО остается насущной задачей, для решения которой необходимо постоянно выявлять проблемные вопросы и искать пути их решения.

## **ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ПОЖАРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России*

В связи с принятием Правительством Российской Федерации Постановления № 304 от 7 апреля 2009 г. стала актуальной оценка соответствия объектов защиты установленным требованиям пожарной



безопасности путем независимой оценки пожарного риска [1]. Для решения этой задачи фирмой Ситис разработаны программы для ПЭВМ.

Программа СИТИС: Флоутек ВД 2.60 предназначена для расчетов времени эвакуации людей (Рис. 1). Расчет времени эвакуации из здания соответствует положениям Приложения 2, 4 и 5 "Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности", утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.09.2009 [2], с учетом изменений, вносимых в методику приказом МЧС России № 749 от 12.12.2011 [3], а также ГОСТ 12.1.004-91\* "Пожарная безопасность. Общие требования" [4], СНиП 35-01-2001 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения" [5].

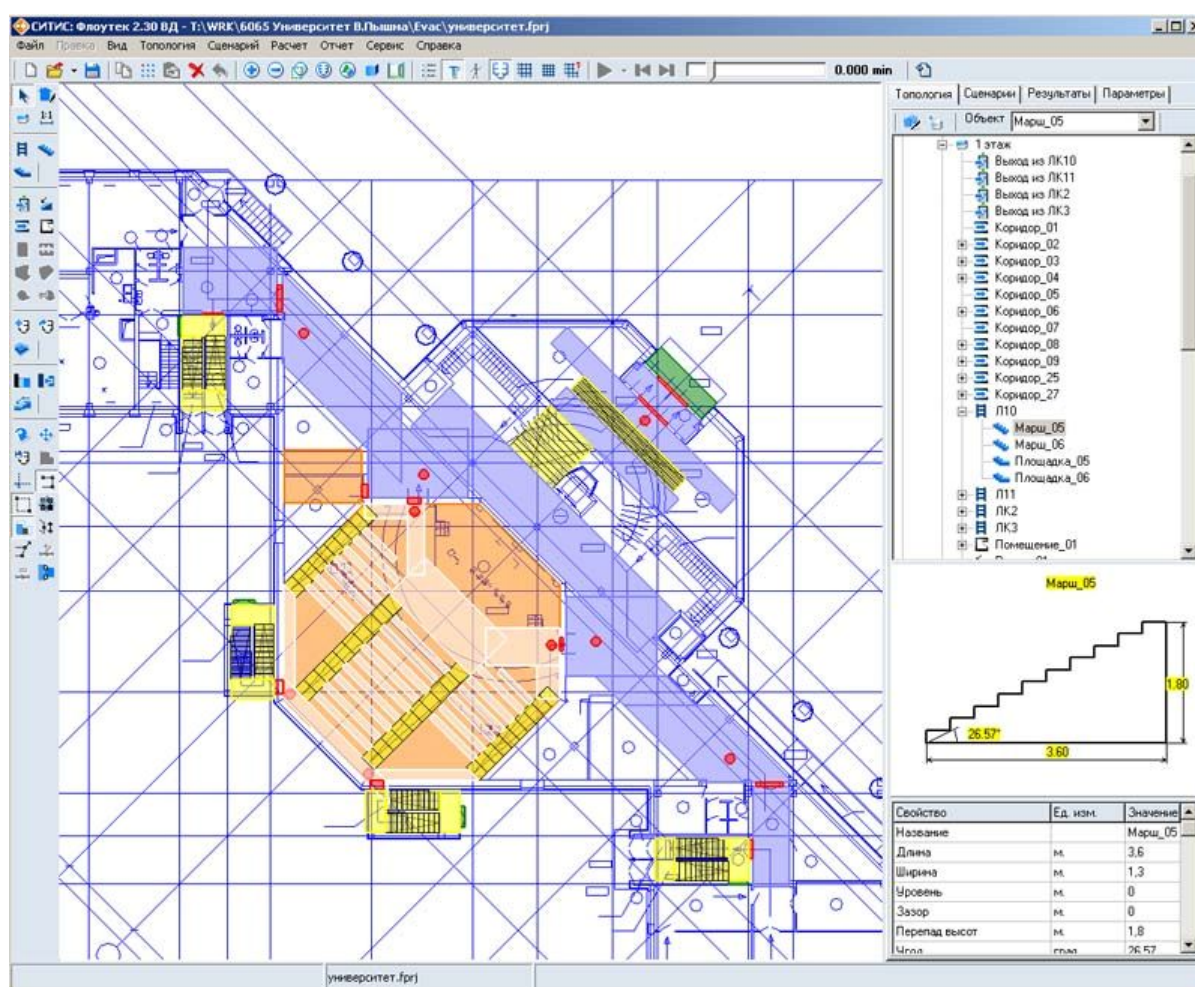


Рис. 1. Расчет параметров эвакуации для университета

Достоинства программы: ввод исходных данных для расчета с помощью встроенного графического редактора на основе сканированных планов здания; поддержка параметризации, значения некоторых свойств, например, количество человек, плотность, время начала эвакуации можно задавать в виде математических выражений; возможность создания нескольких сценариев эвакуации; отображение карты расчетных участков

и пути эвакуации; 2D/3D анимация движения людских потоков с возможностью пошагового просмотра; просмотр основных параметров для каждого расчетного участка; работа с единым файлом проекта в составе комплекса программ СИТИС для расчета пожарного риска.

В итоге работы программы происходит формирование отчета, включающего исходные данные, таблицы расчета времени эвакуации из каждого помещения, таблицы времени выхода с этажей, таблицы участков с задержкой движения, сводную таблицу времени эвакуации для всех сценариев, карты участков расчета, изображения путей эвакуации. Возможен экспорт оформленного отчета в формат RTF.

Особенностью программы СИТИС: Эватек 1.12 является расчет времени эвакуации людей с учетом особенностей индивидуального движения человека в потоке на основе российских стандартов. Программа учитывает: модель человека: взрослый в летней и зимней одежде, подросток, МГН2 и МГН3 (ГОСТ 12.1.004-91\*, СНиП 35-01-2001); алгоритм движения человека: поиск кратчайшего пути с учетом динамического обхода препятствий и возможности формирования потоков; скорость движения человека: использована зависимость (ГОСТ 12.1.004-91\*, СНиП 35-01-2001) скорости человека от плотности людей в прямоугольной области вокруг человека.

Возможности программы: ввод исходных данных для расчета с помощью встроенного графического редактора, возможность импорта геометрии из DXF файлов; создание нескольких профилей и ролей агентов, сценариев поведения; отображение карты плотностей, пройденных и текущих путей всех агентов; воспроизведения и записи результатов расчета; 2D/3D режимы визуализации движения.

Программа формирует отчет, включающий исходные данные, результаты моделирования, графики максимальной и средней плотности в моменты времени, процент используемых выходов. Возможен экспорт оформленного отчета в формат RTF.

Программа «СИТИС: Фламмер 3» не предназначена для создания модели и запуска расчета. Это выполняется с помощью графического интерфейса PyroSim. Программа выполняет обработку результатов расчета программы Fire Dynamics Simulator (FDS) и приводит их к формату программ комплекса «СИТИС: Спринт». Работает с единым файлом проекта в составе комплекса программ СИТИС для расчета пожарного риска.

Достоинство программы - построение графиков развития опасных факторов пожара с указанием предельных значений. В итоге формируется отчет, включающий исходные данные, таблицы расчета ОФП для каждой расчетной точки, графики. Возможен экспорт оформленного отчета в формат RTF.

Программа PyroSim 2012.1 предоставляет пользовательский графический интерфейс для моделирования динамики развития опасных факторов пожара полевым методом на основе Fire Dynamics Simulator (FDS). Имеет русифицированный интерфейс.

Достоинства программы: возможность импорта существующих FDS4 и FDS5 моделей (файлов); импорт 2D/3D геометрии из моделей AutoCAD форматов DXF, DWG и STL; встроенный запуск выполнения расчета FDS и просмотр в Smokeview; полная поддержка 64-разрядных операционных систем; 2D/3D режимы визуализации; запуск расчетов на сетевом кластере с использованием MPI.

Представляет современный графический редактор для создания и изменения расчетных моделей с большим количеством встроенных инструментов.

Недостатки программы: PyroSim не имеет совместимости с программами комплекса "СИТИС: Спринт" (Флоутек ВД, Блок, ВИМ), это независимая программа с собственным интерфейсом и способом задания данных; PyroSim не имеет функции создания отчета, обработка результатов и создание отчета выполняется пользователем либо вручную, либо с помощью программы СИТИС: Фламмер 3; расчет с использованием полевой модели может занять длительное время (сутки и более).

Программа СИТИС: ВИМ 1.70 выполняет расчет динамики развития опасных факторов пожара по интегральной модели. Определяет критическую продолжительность пожара, времени блокирования, в том числе с учетом работы систем дымоудаления и подпора воздуха. Встроенная база исходных данных, типовых горючих нагрузок в соответствии с учебным пособием [6]. Возможность создания нескольких расчетных сценариев с неограниченным количеством элементов топологии. Работает с единым файлом проекта в составе комплекса программ СИТИС для расчета пожарного риска. 2D/3D анимация распространения опасных факторов пожара с возможностью пошагового просмотра. Строит графики развития опасных факторов пожара с указанием предельных значений. Формирует отчет, включающий исходные данные, таблицы расчета ОФП для каждой расчетной точки, графики. Есть экспорт оформленного отчета в формат RTF.

Программа СИТИС: Блок 2.60 производит расчет динамики развития опасных факторов пожара по двухзонной модели CFAST. Определяет критическую продолжительность пожара, время блокирования. Содержит встроенную базу исходных данных, типовых горючих нагрузок, соответствующую современным представлениям [6]. Может создавать несколько расчетных сценариев. Работает с единым файлом проекта в составе комплекса программ СИТИС для расчета пожарного риска. 2D/3D анимация распространения опасных факторов пожара с возможностью пошагового просмотра. Строит графики развития опасных факторов

пожара с указанием предельных значений. Формирует отчет, включающий исходные данные, таблицы расчета ОФП для каждой расчетной точки, графики. Есть экспорт оформленного отчета в формат RTF.

Программа СИТИС: Атриум 1.0 предназначена для расчета систем противодымной вентиляции атриумов и других подобных больших помещений. Результаты расчета отображаются на экране в виде графиков температуры, мощности и высоты дымового слоя в зависимости от времени. Для текущего момента времени показывается изображение атриума (с уровнем дыма) и выводятся численные значения времени, температуры, высоты дымового слоя и мощности пожара. Программа формирует отчет в файл в формате MS Word, который затем может быть открыт и распечатан. В отчете содержатся исходные данные, наглядное изображение атриума и результаты расчета в виде графиков.

Разработки фирмы Ситис в области программ для ПЭВМ, выполняющие расчет пожарного риска в зданиях и сооружениях, могут оказаться полезными инспекторам ГПН.

#### **Литература**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. N 304 «Об утверждении правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска».
2. Приказ МЧС России № 382 от 30.09.2009 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
3. Приказ МЧС России № 749 от 12.12.2011 «О внесении изменений в методику определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденную приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382».
4. ГОСТ 12.1.004-91\* "Пожарная безопасность. Общие требования".
5. СНиП 35-01-2001 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения".
6. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.

### **ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2006 ГОДУ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России,  
Кайбичева Е.А., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Убытки от стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций и пожаров существуют в любом обществе. Они играют заметную роль в повседневной жизни. При этом население чаще всего сталкивается с угрозой пожара. Одной из проблем является категорирование регионов по

материальному ущербу от пожаров в городской местности. Один из важных показателей пожарной опасности – это размер материального ущерба от пожаров в регионе РФ [1]. Этот показатель позволяет сравнить обстановку в регионах, а общий материальный ущерб на территории РФ [1] служит основой для количественной оценки ситуации с пожарами в целом. Полезность и необходимость данного показателя не вызывает сомнений. Вместе с тем, на сегодняшний день затруднено выделение наиболее проблемных регионов, так как нет четкого критерия их определения.

Проблема определения наиболее проблемных регионов может быть решена с помощью метода Доу-Джонса [2 - 4], имеющего широкое применение в экономике и на финансовом рынке. Фондовый индекс может характеризовать как рынок в целом, так и отдельную отрасль экономики (промышленность, транспорт и т.д.).

Возможность использования индексов пожарной опасности, рассчитанных по методу Доу-Джонса, была показана в работах [5 - 9]. Методика расчета индексов пожарной опасности достаточно проста [5 - 9]. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по интересующему нас показателю в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Они формируют листинг расчета индекса. Индекс пожарной опасности рассчитывается как среднее от показателей регионов, попавших в листинг.

В листинге (Табл. 1) можно выделить критическую группу, для которой материальный ущерб превышает значение индекса. В критическую группу 2006 года попали регионы (Табл. 1): **Московская область, Ленинградская область, г. Санкт-Петербург, г. Москва, Владимирская область.**

Целесообразность выделения в листинг 30 регионов подтверждается расчетом доли попавших в него субъектов в общем материальном ущербе от пожаров в городской местности. В 2006 году эта доля составила 82,78 %. Поэтому выборка 30 субъектов РФ для формирования листинга расчета представляется достаточно репрезентативной.

Аналогичная ситуация возникает с выделением кризисной группы. В 2006 году доля кризисных регионов в суммарном материальном ущербе от пожаров в городской местности для субъектов РФ, попавшим в листинг, составила 61,33 %.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2006 год**

Место	Регион	Мат. ущерб, тыс. руб.
1	<b>Московская область</b>	1571807
2	<b>Ленинградская область</b>	489673
3	<b>г. Санкт-Петербург</b>	324675



4	<b>г. Москва</b>	291988
5	<b>Владимирская область</b>	211195
6	Свердловская область	155794
7	Красноярский край	148408
8	Челябинская область	121099
9	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	115612
10	Нижегородская область	112257
11	Иркутская область	88926
12	Самарская область	87136
13	Саратовская область	77815
14	Архангельская область	73078
15	Оренбургская область	67401
16	Омская область	59487
17	Новосибирская область	59045
18	Республика Башкортостан	57214
19	Калининградская область	55335
20	Ростовская область	54064
21	Ставропольский край	52207
22	Ивановская область	51838
23	Кемеровская область	49809
24	Смоленская область	49474
25	Ярославская область	49433
26	Волгоградская область	49165
27	Республика Коми	48572
28	Мурманская область	47690
29	Краснодарский край	46022
30	Приморский край	44923
<b>Индекс материального ущерба</b>		<b>157038</b>

Кризисные регионы давали заметный вклад в суммарный материальный ущерб от пожаров в городской местности по Российской Федерации, а именно 50,77 % в 2006 году.

Научная новизна состоит в том, что для оценки пожарной обстановки в качестве одного из показателей предложен индекс материального ущерба от пожаров в городской местности на территории Российской Федерации. Выполнен расчет индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2006 год. Выделены 30 регионов с максимальным материальным ущербом, вошедшие в листинг расчета индекса. Определен состав кризисной группы, где необходимы неотложные меры.

Практическая полезность работы состоит в разработке методики категорирования регионов, выделении группы 30 регионов с максимальным значением материального ущерба в городской местности, определении состава кризисной группы.

Индекс материального ущерба от пожаров в городской местности может быть использован для обоснования управленческих и кадровых решений, аналогично имеющему место широкому употреблению индекса Доу-Джонса в экономике и финансах.

#### **Литература**

1. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник/ под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 С.
2. Sullivan A.; Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. - New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. -P. 290.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914–1946. - New York: Liberty Press, 1979. -P. 219.
4. Индекс Доу-Джонса: история появления и методика расчета. [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/dowjones.htm> (18.01.2013).
5. Кайбичев И.А. Аналогии индекса Доу-Джонса в статистике пожаров// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция (26 октября 2011 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. – Часть 1. С. 104 - 109.
6. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров// Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика/ Материалы II Международной научно-практической конференции (под общ. ред. Р.Н. Минниханова). – Казань: ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012. Часть II. С. 639-646.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний// Безопасность критичных инфраструктур и территорий / Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН, Изд-во АМБ, 2012. С. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса// XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО, 2012, Часть 3. С. 199-202.
9. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности// Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 6. С. 50-54.

### **ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2007 ГОДУ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России,  
Кайбичева Е.А., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Один из важных показателей пожарной опасности – это размер материального ущерба от пожаров в регионе РФ [1]. Этот показатель позволяет сравнить обстановку в регионах, а общий материальный ущерб на территории РФ [1] служит основой для количественной оценки ситуации с пожарами в целом. Полезность и необходимость данного показателя не вызывают сомнений. Вместе с тем, на сегодняшний день затруднено выделение наиболее проблемных регионов, так как нет четкого критерия их определения.

Проблема определения наиболее проблемных регионов может быть решена с помощью метода Доу-Джонса [2 - 4], имеющего широкое применение в экономике и на финансовом рынке. Фондовый индекс может характеризовать как рынок в целом, так и отдельную отрасль экономики (промышленность, транспорт и т.д.).

Возможность использования индексов пожарной опасности, рассчитанных по методу Доу-Джонса, была показана в работах [5 - 9]. Методика расчета индексов пожарной опасности достаточно проста [5 - 9]. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по интересующему нас показателю в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Они формируют листинг расчета индекса. Индекс пожарной опасности рассчитывается как среднее от показателей регионов, попавших в листинг.

В листинге (Табл. 1) можно выделить критическую группу, для которой материальный ущерб превышает значение индекса. В критическую группу 2007 года попали регионы (Табл. 1): **Челябинская и Московская области, г. Санкт-Петербург, Свердловская, Тульская, Иркутская, Нижегородская, Ленинградская области, г. Москва.**

Целесообразность выделения в листинг 30 регионов подтверждается расчетом доли попавших в него субъектов в общем материальном ущербе от пожаров в городской местности. В 2007 году эта доля составила 76,43 %. Поэтому выборка 30 субъектов РФ для формирования листинга расчета представляется достаточно репрезентативной.

Аналогичная ситуация возникает с выделением кризисной группы. В 2007 году доля кризисных регионов в суммарном материальном ущербе от пожаров в городской местности для субъектов РФ, попавшим в листинг, составила 56,35 %.

Кризисные регионы давали заметный вклад в суммарный материальный ущерб от пожаров в городской местности по Российской Федерации, а именно 43,07 % в 2007 году.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2007 год**

Место	Регион	Ущерб, тыс. руб
1	<b>Челябинская область</b>	529727
2	<b>Московская область</b>	434839
3	<b>г. Санкт-Петербург</b>	261858
4	<b>Свердловская область</b>	211689
5	<b>Тульская область</b>	188761
6	<b>Иркутская область</b>	163394
7	<b>Нижегородская область</b>	147179
8	<b>Ленинградская область</b>	138644
9	<b>г. Москва</b>	131536



10	Владимирская область	113985
11	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	109916
12	Красноярский край	101138
13	Архангельская область	87897
14	Омская область	87518
15	Ивановская область	86096
16	Волгоградская область	85793
17	Самарская область	82098
18	Саратовская область	81593
19	Ставропольский край	79504
20	Оренбургская область	79325
21	Кемеровская область	76776
22	Новосибирская область	76515
23	Республика Коми	75264
24	Республика Башкортостан	74788
25	Калининградская область	72403
26	Приморский край	72267
27	Ярославская область	68745
28	Рязанская область	67372
29	Чувашская Республика	65829
30	Смоленская область	65090
Индекс материального ущерба		<b>130585</b>

Научная новизна работы состоит в том, что выполнен расчет индекса материального ущерба от пожаров в городской местности на территории Российской Федерации за 2007 год. Выделены 30 регионов с максимальным материальным ущербом, вошедшие в листинг расчета индекса. Определен состав кризисной группы, где необходимы неотложные меры.

Индекс материального ущерба от пожаров в городской местности может быть использован для обоснования управленческих и кадровых решений.

#### Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник/ под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 С.
2. Sullivan A.; Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. - New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. -P. 290.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914–1946. - New York: Liberty Press, 1979. -P. 219.
4. Индекс Доу-Джонса: история появления и методика расчета. [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/dowjones.htm> (18.01.2013).
5. Кайбичев И.А. Аналогии индекса Доу-Джонса в статистике пожаров// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция (26 октября 2011 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. – Часть 1. С. 104 - 109.

6. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров// Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика/ Материалы II Международной научно-практической конференции (под общ. ред. Р.Н. Минниханова). – Казань: ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012, Часть II. – с. 639-646.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний// Безопасность критичных инфраструктур и территорий / Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН, Изд-во АМБ, 2012. – с. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса// XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО, 2012. Часть 3. – С. 199-202.
9. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности// Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 6. С. 50-54.

## **ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2008 ГОДУ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России,  
Кайбичева, Е.А., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

В пожарной статистике активно используют показатель размера материального ущерба в регионе РФ [1]. Этот показатель позволяет сравнить обстановку в регионах, а общий материальный ущерб на территории РФ [1] служит основой для количественной оценки ситуации с пожарами в целом. Полезность и необходимость данного показателя не вызывают сомнений. Вместе с тем, на сегодняшний день затруднено выделение наиболее проблемных регионов, так как нет четкого критерия их определения.

Проблема определения наиболее проблемных регионов может быть решена с помощью метода Доу-Джонса [2 - 4], имеющего широкое применение в экономике и на финансовом рынке. Фондовый индекс может характеризовать как рынок в целом, так и отдельную отрасль экономики (промышленность, транспорт и т.д.).

Возможность использования индексов пожарной опасности, рассчитанных по методу Доу-Джонса, была показана в работах [5 - 9]. Методика расчета индексов пожарной опасности достаточно проста. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по интересующему нас показателю в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Они формируют листинг расчета индекса. Индекс пожарной опасности рассчитывается как среднее от показателей регионов, попавших в листинг.

В листинге (Табл. 1) можно выделить критическую группу, для которой материальный ущерб превышает значение индекса.

В критическую группу 2008 года попали регионы (Табл. 1): **Республика Бурятия, Ивановская, Московская, Свердловская и Челябинская области, г. Москва, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Ставропольский край, г. Санкт-Петербург, Калининградская область.**

Целесообразность выделения в листинг 30 регионов подтверждается расчетом доли попавших в него субъектов в общем материальном ущербе от пожаров в городской местности. В 2008 году эта доля составила 81,12 %. Поэтому выборка 30 субъектов РФ для формирования листинга расчета представляется достаточно репрезентативной.

Аналогичная ситуация возникает с выделением кризисной группы. В 2008 году доля кризисных регионов в суммарном материальном ущербе от пожаров в городской местности для субъектов РФ, попавшим в листинг, составила 63,82 %. Кризисные регионы давали заметный вклад в суммарный материальный ущерб от пожаров в городской местности по Российской Федерации, а именно 51,77 % в 2008 году.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2008 год**

Место	Регион	Ущерб, тыс. руб
1	<b>Республика Бурятия</b>	1099767
2	<b>Ивановская область</b>	547543
3	<b>Московская область</b>	399568
4	<b>Свердловская область</b>	395647
5	<b>Челябинская область</b>	375089
6	<b>г. Москва</b>	339076
7	<b>Ханты-Мансийский автономный округ-Югра</b>	322977
8	<b>Ставропольский край</b>	266889
9	<b>г. Санкт-Петербург</b>	253643
10	<b>Калининградская область</b>	239164
11	Нижегородская область	204969
12	Новосибирская область	198408
13	Ленинградская область	184075
14	Владимирская область	163304
15	Иркутская область	152399
16	Мурманская область	140851
17	Архангельская область	134480
18	Омская область	127591
19	Красноярский край	126822
20	Республика Башкортостан	106526
21	Республика Коми	104427
22	Приморский край	103295
23	Краснодарский край	90672

24	Самарская область	89484
25	Волгоградская область	88102
26	Смоленская область	79814
27	Оренбургская область	79397
28	Саратовская область	77556
29	Кемеровская область	76667
30	Рязанская область	74059
Индекс материального ущерба		<b>221409</b>

В итоге рассчитан индекс материального ущерба от пожаров в городской местности на территории Российской Федерации за 2008 год. Выделены 30 регионов с максимальным материальным ущербом, вошедшие в листинг расчета индекса. Определен состав кризисной группы, где необходимы неотложные меры.

Индекс материального ущерба от пожаров в городской местности может быть использован для обоснования управленческих и кадровых решений, аналогично имеющему место широкому употреблению индекса Доу-Джонса в экономике и финансах.

#### Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: статистический сборник/ под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
2. Sullivan A.; Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. - New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. - P. 290.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914–1946. - New York: Liberty Press, 1979. - P. 219.
4. Индекс Доу-Джонса: история появления и методика расчета. [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/dowjones.htm> (18.01.2013).
5. Кайбичев И.А. Аналоги индекса Доу-Джонса в статистике пожаров// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция (26 октября 2011 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. Часть 1. С. 104 - 109.
6. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров// Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. Материалы II Международной научно-практической конференции (под общ. ред. Р.Н. Минниханова). – Казань: ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012. Часть II. С. 639-646.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний// Безопасность критичных инфраструктур и территорий. Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН: Изд-во АМБ, 2012. С. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса// XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО, 2012. Часть 3. С. 199-202.
9. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности// Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 6. С. 50-54.

## ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 ГОДУ

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России,  
Кайбичева Е.А., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Один из важных показателей пожарной опасности – это размер материального ущерба от пожаров в регионе РФ [1]. Полезность и необходимость данного показателя не вызывает сомнений. Вместе с тем, на сегодняшний день нет четкого критерия выделения опасной и кризисной групп регионов затруднено выделение наиболее проблемных регионов, так как нет четкого критерия их определения.

Проблема определения наиболее проблемных регионов может быть решена с помощью метода Доу-Джонса [2 - 4], имеющего широкое применение в экономике и на финансовом рынке. Фондовый индекс может характеризовать как рынок в целом, так и отдельную отрасль экономики (промышленность, транспорт и т.д.).

Возможность использования индексов пожарной опасности, рассчитанных по методу Доу-Джонса, была показана в работах [5 - 9]. Методика расчета индексов пожарной опасности достаточно проста. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по интересующему нас показателю (числу пожаров, прямому материальному ущербу, числу погибших, числу травмированных, количеству возгораний) в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Они формируют листинг расчета индекса. Индекс пожарной опасности рассчитывается как среднее от показателей регионов, попавших в листинг.

В листинге (Табл. 1) можно выделить критическую группу, для которой материальный ущерб превышает значение индекса. В критическую группу 2009 года попали регионы (Табл. 1): **Московская область, г. Москва, Липецкая область, Республика Башкортостан, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Челябинская, Иркутская, Свердловская области.**

Целесообразность выделения в листинг 30 регионов подтверждается расчетом доли попавших в него субъектов в общем материальном ущербе от пожаров в городской местности. В 2009 году эта доля составила 82,50 %. Поэтому выборка 30 субъектов РФ для формирования листинга расчета представляется достаточно репрезентативной.

Аналогичная ситуация возникает с выделением кризисной группы. В 2009 году доля кризисных регионов в суммарном материальном ущербе от пожаров в городской местности для субъектов РФ, попавшим в листинг, составила 59,43 %. Кризисные регионы давали заметный вклад в

суммарный материальный ущерб от пожаров в городской местности по Российской Федерации, а именно 49,03 % в 2009 году.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2009 год**

Место	Регион	Ущерб, тыс. руб
1	<b>Московская область</b>	1106390
2	<b>г. Москва</b>	729048
3	<b>Липецкая область</b>	470003
4	<b>Республика Башкортостан</b>	375216
5	<b>Ханты-Мансийский автономный округ-Югра</b>	362583
6	<b>Челябинская область</b>	255942
7	<b>Иркутская область</b>	224444
8	<b>Свердловская область</b>	221615
9	Ленинградская область	190283
10	Владимирская область	189388
11	г. Санкт-Петербург	176739
12	Новосибирская область	172638
13	Костромская область	170000
14	Архангельская область	138228
15	Нижегородская область	135194
16	Ивановская область	120003
17	Ставропольский край	119501
18	Приморский край	119177
19	Республика Бурятия	113579
20	Калининградская область	113219
21	Самарская область	100123
22	Саратовская область	90371
23	Республика Татарстан	87631
24	Рязанская область	86051
25	Кемеровская область	84431
26	Кировская область	80797
27	Тюменская область	75175
28	Мурманская область	66795
29	Ямало-Ненецкий автономный округ	64260
30	Краснодарский край	62880
Индекс материального ущерба		<b>210057</b>

В итоге рассчитан индекс материального ущерба от пожаров в городской местности на территории Российской Федерации за 2009 год. Выделены 30 регионов с максимальным материальным ущербом, вошедшие в листинг расчета индекса. Определен состав кризисной группы, где необходимы неотложные меры.



Индекс материального ущерба от пожаров в городской местности может быть использован для обоснования управленческих и кадровых решений, аналогично имеющему место широкому употреблению индекса Доу-Джонса в экономике и финансах.

#### **Литература**

1. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник/ под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 С.
2. Sullivan A.; Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. - New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. - P. 290.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914–1946. - New York: Liberty Press, 1979. - P. 219.
4. Индекс Доу-Джонса: история появления и методика расчета. [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/dowjones.htm> (18.01.2013).
5. Кайбичев И.А. Аналогии индекса Доу-Джонса в статистике пожаров// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция (26 октября 2011 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. Часть 1. С. 104 - 109.
6. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров// Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. Материалы II Международной научно-практической конференции /под общ. ред. Р.Н. Минниханова). – Казань: ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012. Часть II. С. 639-646.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний// Безопасность критических инфраструктур и территорий. Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН, Изд-во АМБ, 2012. С. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса// XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО, 2012. Часть 3. С. 199-202.
9. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности// Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21. № 6. С. 50-54.

### **ИНДЕКС МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2010 ГОДУ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России,  
Кайбичева Е.А., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Размер материального ущерба от пожаров в регионе Российской Федерации является одним из важных показателей пожарной опасности [1]. Вместе с тем, на сегодняшний день нет однозначной методики выделения опасных и кризисных регионов. Такое разделение на группы необходимо для разработки государственной программы совершенствования и развития Федеральной противопожарной службы.

Проблема определения наиболее проблемных регионов может быть решена с помощью метода Доу-Джонса [2 - 4], имеющего широкое

применение в экономике и на финансовом рынке. Фондовый индекс может характеризовать как рынок в целом, так и отдельную отрасль экономики (промышленность, транспорт и т.д.).

Возможность использования индексов пожарной опасности, рассчитанных по методу Доу-Джонса, была показана в работах [5 - 9]. Методика расчета индексов пожарной опасности достаточно проста. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по интересующему нас показателю (числу пожаров, прямому материальному ущербу, числу погибших, числу травмированных, количеству возгораний) в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Они формируют листинг расчета индекса. Индекс пожарной опасности рассчитывается как среднее от показателей регионов, попавших в листинг.

В листинге (Табл. 1) можно выделить критическую группу регионов, для которых материальный ущерб превышает значение индекса. В критическую группу 2010 года попали регионы (Табл. 1): **Московская область, г. Москва, Свердловская область, г. Санкт-Петербург, Иркутская, Челябинская, Омская области, Приморский край.**

Целесообразность выделения в листинг 30 регионов подтверждается расчетом доли попавших в него субъектов в общем материальном ущербе от пожаров в городской местности.

В 2010 году эта доля составила 78,88 %. Поэтому выборка 30 субъектов РФ для формирования листинга расчета представляется достаточно репрезентативной.

Аналогичная ситуация возникает с выделением кризисной группы. В 2010 году доля кризисных регионов в суммарном материальном ущербе от пожаров в городской местности для субъектов РФ, попавшим в листинг, составила 56,11 %.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса материального ущерба от пожаров в городской местности за 2010 год**

Место	Регион	Ущерб, тыс. руб.
1	<b>Московская область</b>	704692
2	<b>г. Москва</b>	479479
3	<b>Свердловская область</b>	452346
4	<b>г. Санкт-Петербург</b>	370962
5	<b>Иркутская область</b>	338130
6	<b>Челябинская область</b>	303643
7	<b>Омская область</b>	249137
8	<b>Приморский край</b>	216903
9	Республика Башкортостан	175769
10	Новосибирская область	171484
11	Ямало-Ненецкий автономный округ	158061



12	Ленинградская область	154634
13	Кировская область	146120
14	Краснодарский край	135360
15	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	126092
16	Нижегородская область	126082
17	Ивановская область	116199
18	Рязанская область	105046
19	Кемеровская область	100521
20	Калининградская область	99895
21	Красноярский край	93031
22	Республика Бурятия	92798
23	Архангельская область	87586
24	Самарская область	85815
25	Костромская область	84121
26	Владимирская область	84063
27	Тверская область	83658
28	Ульяновская область	78793
29	Ставропольский край	65833
30	Липецкая область	65772
Индекс материального ущерба		<b>185068</b>

Кризисные регионы давали заметный вклад в суммарный материальный ущерб от пожаров в городской местности по Российской Федерации, а именно 44,26 % в 2010 году.

В итоге рассчитан индекс материального ущерба от пожаров в городской местности на территории Российской Федерации за 2010 год. Выделены 30 регионов с максимальным материальным ущербом, вошедшие в листинг расчета индекса. Определен состав кризисной группы, где необходимы неотложные меры.

Индекс материального ущерба от пожаров в городской местности может быть использован для разработки государственной программы совершенствования Федеральной противопожарной службы.

#### Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник/ под общ. ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 С.
2. Sullivan A.; Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. - New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. - P. 290.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914–1946. - New York: Liberty Press, 1979. - P. 219.
4. Индекс Доу-Джонса: история появления и методика расчета. [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/dowjones.htm> (18.01.2013).
5. Кайбичев И.А. Аналоги индекса Доу-Джонса в статистике пожаров// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция (26 октября 2011 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. Часть 1. С. 104 - 109.

6. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров// Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. Материалы II Международной научно-практической конференции /под общ. ред. Р.Н. Минниханова). – Казань: ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012. Часть II. С. 639-646.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний// Безопасность критичных инфраструктур и территорий. Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН, Изд-во АМБ, 2012. С. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса// XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвященная 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО, 2012. Часть 3. С. 199-202.
9. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности// Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21. № 6. С. 50-54.

## **ИНДЕКСЫ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России  
Кайбичева Е.И., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Обстановка с пожарами в Российской Федерации характеризуется числами пожаров, возгораний, погибших, травмированных и размером материального ущерба [1]. При разработке государственной программы развития Федеральной противопожарной службы используют вышеперечисленные данные с разбивкой по регионам Российской Федерации. Это позволяет учесть региональные проблемы. Существующий подход может быть усовершенствован на основе разработки новой методики ранжирования регионов. Цель работы – показать перспективность применения в статистике пожаров подхода Доу-Джонса [2, 3], широко применяемого в экономике и финансовом рынке.

Впервые возможность расчета индексов числа пожаров и гибели людей была показана в работе [4]. Методика расчёта индекса числа пожаров достаточно проста. На первом этапе субъекты РФ ранжируются по числу пожаров в порядке убывания значения. Далее отбираем 30 субъектов РФ с максимальными значениями показателя. Индекс числа пожаров рассчитывается путём усреднения данных по 30 регионам.

Дальнейшее развитие подхода Доу-Джонса к статистике пожаров состояло в разработке индексов травмирования людей и материального ущерба [5].

Предложенный подход к определению индексов пожарной опасности [4, 5] был усовершенствован путем введения понятия листинга пожарной опасности [6]. Листинг представляет собой таблицу (Табл. 1), в которую входят 30 регионов с наибольшими значениями интересующего нас показателя в порядке убывания. В таблице показано место каждого региона и значение показателя пожарной опасности. В работах [4, 5]

данные также располагались в таблицах, указывалось место региона и значение интересующего показателя. Однако в эти таблицы включались все регионы и не было сортировки регионов в порядке убывания. Включение в листинг 30 регионов, по данным которых происходит расчет индекса, отсекает ненужную информацию. Сортировка регионов в листинге по значению интересующего нас показателя в порядке убывания повышает доступность информации и делает её более наглядной. Листинг расчета индекса пожарной опасности удобен для сравнения показателей наиболее пожароопасных регионов.

Дальнейшее развитие теории индексов пожарной опасности было произведено в работах [7, 8], где был введен индекс возгораний. При этом можно ввести новое усовершенствование – ввести понятие кризисной группы. В кризисную группу будем включать регионы, для которых значение показателя превышает значение индекса пожарной опасности.

**Таблица 1. Листинг расчета индекса возгораний в Российской Федерации за 9 месяцев 2011 года**

Место	Регион	Число возгораний
1	<b>Московская область</b>	15419
2	<b>Иркутская область</b>	11954
3	<b>г. Москва</b>	10895
4	<b>Краснодарский край</b>	9965
5	<b>г. Санкт-Петербург</b>	9826
6	<b>Кемеровская область</b>	9255
7	<b>Алтайский край</b>	9242
8	<b>Краснодарский край</b>	8785
9	<b>Волгоградская область</b>	7990
10	<b>Свердловская область</b>	7678
11	<b>Ростовская область</b>	7321
12	Хабаровский край	6144
13	Тюменская область	5872
14	Челябинская область	5819
15	Приморский край	5742
16	Новосибирская область	5427
17	Саратовская область	4995
18	Тульская область	4714
19	Амурская область	4467
20	Республика Башкортостан	4400
21	Забайкальский край	4371
22	Ленинградская область	4137
23	Пермский край	4093
24	Самарская область	4066
25	Владимирская область	3904
26	Республика Бурятия	3814
27	Республика Саха (Якутия)	3600
28	Вологодская область	3178
29	Омская область	3076

30	Курганская область	3012
Индекс возгораний		<b>6439</b>

Например, по числу возгораний в состав кризисной группы попали регионы: Московская, Иркутская области; г. Москва; Краснодарский край; г. Санкт-Петербург; Кемеровская область; Алтайский и Краснодарский края; Волгоградская, Свердловская, Ростовская области.

Индексы пожарной опасности могут быть полезными для объективной оценки обстановки с пожарами, для разработки мероприятий совершенствования Федеральной противопожарной службы. При этом возможны следующие мероприятия:

1. Личный контроль министра МЧС за обстановкой в регионах, попавших в состав кризисной группы.
2. Составление программы по снижению показателей регионов, попавших в листинг расчета индекса пожарной опасности. Отчет о её выполнении в конце года.
3. Привязать надбавку за сложность и напряженность личному составу подразделений МЧС в регионах к местам региона в листингах расчета индексов пожарной опасности с учетом должности и личного вклада.
4. Динамика изменения индекса пожарной опасности за 5 лет позволит сделать выводы об уровне управленческой подготовки руководящего состава органов МЧС, даст его объективную аттестацию.

#### Литература

1. Обстановка с пожарами в Российской Федерации за 9 месяцев 2011 года / Пожарная безопасность. 2011, № 4. С. 134-152.
2. Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: Principles in action. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2003. 290 p.
3. Anderson B. Economics and the Public Welfare: A Financial and Economic History of the United States, 1914-1946. New York: Liberty Press, 1979. P. 219.
4. Кайбичев И.А. Аналоги индекса Доу-Джонса в статистике пожаров // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: V Всероссийская научно-практическая конференция. Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. Ч. 1. С. 104-109.
5. Кайбичев И.А. Подход Доу-Джонса в статистике пожаров // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. II Международная научно-практическая конференция. Казань: ГУ "Научный центр безопасности жизнедеятельности детей", 2012. Ч. II. С. 639-646.
6. Кайбичев И.А., Орлов С.А. Индексы пожарной опасности // Пожаровзрывобезопасность. 2012. № 6. С. 50-54.
7. Кайбичев И.А. Индекс возгораний // Безопасность критических инфраструктур и территорий. Материалы V Всероссийской конференции и XV Школы молодых учёных. Екатеринбург: УрО РАН, Изд-во АМБ, 2012. С. 124-125.
8. Кайбичев И.А. Индекс возгораний в рамках подхода Доу-Джонса // XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам пожарной безопасности, посвящённая 75-летию создания института: Тезисы докладов. М.: ВНИИПО МЧС России, 2012. Ч. 3. С. 199-202.

# ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ МЕСТ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЛИСТИНГЕ ИНДЕКСА ПЛОЩАДИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ЗА 2006-2010 ГОДА

*Кайбичев И.А., Уральский институт ГПС МЧС России  
Кайбичева Е.И., Территориальный орган Федеральной службы  
государственной статистики по Свердловской области*

Индекс площади лесных пожаров предложен в работе [1]. Он включает данные по площади лесных пожаров 30 регионов Российской Федерации, расположенных в порядке убывания. Индекс площади лесных пожаров рассчитывается как среднее от площади лесных пожаров в регионах, попавших в листинг.

Цель нашего исследования – систематизация информации о местах регионов Российской Федерации в листингах индекса площади лесных пожаров за 2006-2010 года, разбиение регионов по группам, вычисление частоты попадания каждой группы регионов в листинг.

Анализ мест регионов в листингах расчета индекса площади лесных пожаров показывает (Табл. 1) наличие 6 групп регионов, играющих разную роль.

**Таблица 1. Места регионов в листингах индекса площади лесных пожаров за 2006 - 2010 года**

№	Регион	Место региона в листинге				
		2006	2007	2008	2009	2010
Центральный федеральный округ						
1	Владимирская область		30			14
2	Воронежская область		19	25	25	22
3	Ивановская область					17
4	Калужская область				29	
5	Липецкая область					30
6	Московская область					19
7	Рязанская область		12		30	5
8	Тамбовская область					24
9	Тверская область	30				
Северо-Западный федеральный округ						
10	Республика Карелия	18			26	
11	Республика Коми		25	29		21
12	Архангельская область	22	28			23
13	Ленинградская область	15		30		
14	Мурманская область	26				
15	Псковская область	20				
Южный федеральный округ						
16	Волгоградская область	25	21		24	
17	Ростовская область		23	27		
Северо-Кавказский федеральный округ						
18	Ставропольский край		29			
Приволжский федеральный округ						

19	Республика Башкортостан	21		22		
20	Республика Марий Эл					8
21	Республика Мордовия					12
22	Чувашская Республика					27
23	Пермский край					18
24	Нижегородская область	29				<b>3</b>
25	Оренбургская область				23	
26	Саратовская область				27	
27	Ульяновская область				28	
Уральский федеральный округ						
28	Курганская область	23	20	<b>9</b>	17	20
29	Свердловская область	10		<b>8</b>	13	<b>2</b>
30	Тюменская область	<b>5</b>	8	<b>14</b>	9	7
31	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	14	9	19	16	10
32	Ямало-Ненецкий автономный округ	24	18		21	
33	Челябинская область	19	27	<b>11</b>	11	25
Сибирский федеральный округ						
34	Республика Алтай		26	20		
35	Республика Бурятия	12	6	<b>5</b>	<b>5</b>	16
36	Республика Тыва	17	<b>5</b>	<b>10</b>	14	
37	Республика Хакасия		14	<b>15</b>	19	
38	Алтайский край	13		21		26
39	Забайкальский край	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	9
40	Красноярский край	<b>1</b>	7	<b>12</b>	18	
41	Иркутская область	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	15	11
42	Новосибирская область	8		26	20	
43	Омская область	11		18	10	28
44	Томская область	9	16	23	12	
Дальневосточный федеральный округ						
45	Республика Саха (Якутия)	<b>7</b>	13	<b>2</b>	<b>4</b>	6
46	Камчатский край		10	24	22	
47	Приморский край	16	17	<b>6</b>	<b>7</b>	29
48	Хабаровский край	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	13
49	Амурская область	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	15
50	Магаданская область	28	15	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
51	Сахалинская область		24	17		
52	Еврейская автономная область	27	22	16	<b>8</b>	
53	Чукотский автономный округ		11	28		4

Первая группа содержит регионы, которые за 2006 – 2010 годы в листинг не попали ни разу (Табл. 2). Вторая группа состоит из регионов, которые попали только один раз. Третья группа содержит субъекты РФ, попавшие в листинг 2 раза. Четвертая – 3 раза. Пятая – 4 раза. Шестая – 5 раз (т.е. регионы этой группы присутствовали в составе листинга в течение 5 лет).

Кроме этого, можно определить частоту попадания региона в кризисную группу (Табл. 3). При этом также выделено 6 групп регионов. В первой группе – регионы, ни разу не попавшие в состав кризисной группы.

**Таблица 2. Частота попадания регионов в листинг индекса площади лесных пожаров за 2006-2010 годы**

Категория	Регионы	Частота
6	Курганская, Тюменская области, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Челябинская область ( <b>УрФО</b> ); Республика Бурятия, Забайкальский край, Иркутская область ( <b>СФО</b> ); Республика Саха (Якутия), Приморский край, Амурская, Магаданская области ( <b>ДФО</b> )	
5	Воронежская область ( <b>ЦФО</b> ); Свердловская область ( <b>УрФО</b> ); Республика Тыва, Красноярский край, Омская, Томская области ( <b>СФО</b> ); Хабаровский край, Еврейская автономная область ( <b>ДФО</b> )	
4	Рязанская область ( <b>ЦФО</b> ); Республика Коми, Архангельская область ( <b>СЗФО</b> ); Волгоградская область ( <b>ЮФО</b> ); Ямало-Ненецкий автономный округ ( <b>УрФО</b> ); Республика Хакасия, Алтайский край, Новосибирская область ( <b>СФО</b> ); Камчатский край, Чукотский автономный округ ( <b>ДФО</b> )	
3	Владимирская область ( <b>ЦФО</b> ); Республика Карелия, Ленинградская область ( <b>СЗФО</b> ); Ростовская область ( <b>ЮФО</b> ); Республика Башкортостан, Нижегородская область ( <b>ПФО</b> ); Республика Алтай( <b>СФО</b> ); Сахалинская область ( <b>ДФО</b> )	
2	Калужская, Липецкая, Московская, Тамбовская, Тверская области ( <b>ЦФО</b> ); Мурманская, Псковская область ( <b>СЗФО</b> ); Ставропольский край ( <b>СКФО</b> ); Республики Марий Эл, Мордовия, Чувашия, Пермский край, Оренбургская, Саратовская, Ульяновская области ( <b>ПФО</b> )	
1	Все остальные регионы РФ, не попавшие в 6-2 категории	0

Во второй – субъекты РФ, попавшие в эту группу один раз. В третьей находятся регионы, вошедшие в состав кризисных 2 раза. В четвертой – 3 раза, пятой – 4 раза, шестой – 5 раз.

**Таблица 3. Частота попадания регионов в кризисную группу в 2006 - 2010 гг.**

Категория	Регионы	Частота
6	нет	0
5	Забайкальский край ( <b>СФО</b> ); Амурская область ( <b>ДФО</b> )	
4	Иркутская область ( <b>СФО</b> ); Республика Саха (Якутия), Хабаровский край, Магаданская область ( <b>ДФО</b> )	
3	Свердловская, Тюменская области ( <b>УрФО</b> ); Республики Бурятия, Тыва, Красноярский край ( <b>СФО</b> ); Приморский край ( <b>ДФО</b> )	
2	Нижегородская область ( <b>ПФО</b> ); Курганская, Челябинская области ( <b>УрФО</b> ); Республика Хакасия ( <b>СФО</b> ); Еврейская автономная область ( <b>ДФО</b> )	
1	Все остальные регионы РФ, не попавшие в 6-2 категории	0

### Литература

1. Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А. Индекс площади лесных пожаров в России в 206-2010 годах // Технологии пожарной безопасности: интернет-журнал (<http://ipb.mos.ru/ttb>), 2013, № 2(48). С. 1-7.

## **УЛУЧШЕНИЕ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ**

*Калинин И.А., Киселев В.В., Топоров А.В.,  
Ивановский институт ГПС МЧС России*

Износ парка аварийно-спасательной и пожарной техники в ряде регионов России достигает 70%. Поддержание имеющейся пожарной техники в исправном состоянии, проведение ее ремонта и технического обслуживания требуют больших материальных затрат.

Одним из наиболее экономически выгодных путей повышения надежности и долговечности различных машин и механизмов является улучшение качества смазочных материалов, в первую очередь улучшение их противоизносных и антизадирных свойств. Это может быть достигнуто введением в масла специальных высокоэффективных добавок, реализующих безызносное трение.

В последнее время выполнен ряд исследований различных металлсодержащих соединений, которые способствуют созданию в зоне трения эффекта избирательного переноса. Данный эффект нашел широкое применение в промышленности. Образующаяся пленка мягкого металла на поверхности трения заполняет микронеровности и резко увеличивает фактическую площадь контакта, что приводит к такому же резкому снижению давления. А это влечет за собой снижение температуры в зоне контакта. Прочно сцепленная с поверхностью пленка мягкого металла легко подвижна, пластична и имеет квазикристаллическую структуру, напоминающую расплав. Она, расступаясь, пропускает микронеровности трущихся поверхностей и смыкается после прохода этих микронеровностей. Поскольку толщина пленки превышает высоту микронеровностей, то процесс трения локализуется именно на пленке. Это приводит к снижению износа в сотни раз, а коэффициента трения – в десятки раз [2].

Большинство присадок, реализующих эффект безызносности, имеют один существенный недостаток. Металлические компоненты данных присадок находятся в масле в виде мелких зерен, которые не способны проходить через системы фильтров, что резко снижает круг применения данных присадок, другими словами, такие присадки не являются универсальными, они, как правило, имеют узко направленную область применения.

Основной задачей нашей работы является исследование триботехнических свойств присадки на основе солей меди и олова, реализующей избирательный перенос, на малых и предельных скоростях.



Присадка представляет собой стеараты меди и олова в смесях предельных и непредельных жирных кислот растительных масел. Металлы в стеарате находятся в виде комплексов, которые разрушаются с выделением химически чистых мягких металлов только в зоне трения, где присутствуют нормальные и сдвигающие нагрузки и повышение температуры. Химически чистые металлы очень активны и практически мгновенно восстанавливаются на металлических поверхностях деталей узлов трения, предотвращая непосредственный контакт пары-трения.

В данной работе для оценки и сравнения разработанной присадки была взята зависимость коэффициента трения от приложенной нагрузки. Данная характеристика определяет границы работоспособности пары-трения, ресурс и срок службы узла трения.

Исследование триботехнических характеристик масла с присадкой проводилось на токарно-винторезном станке модели 16К20 с помощью маятника, принципиальная схема которого представлена на рис. 1.

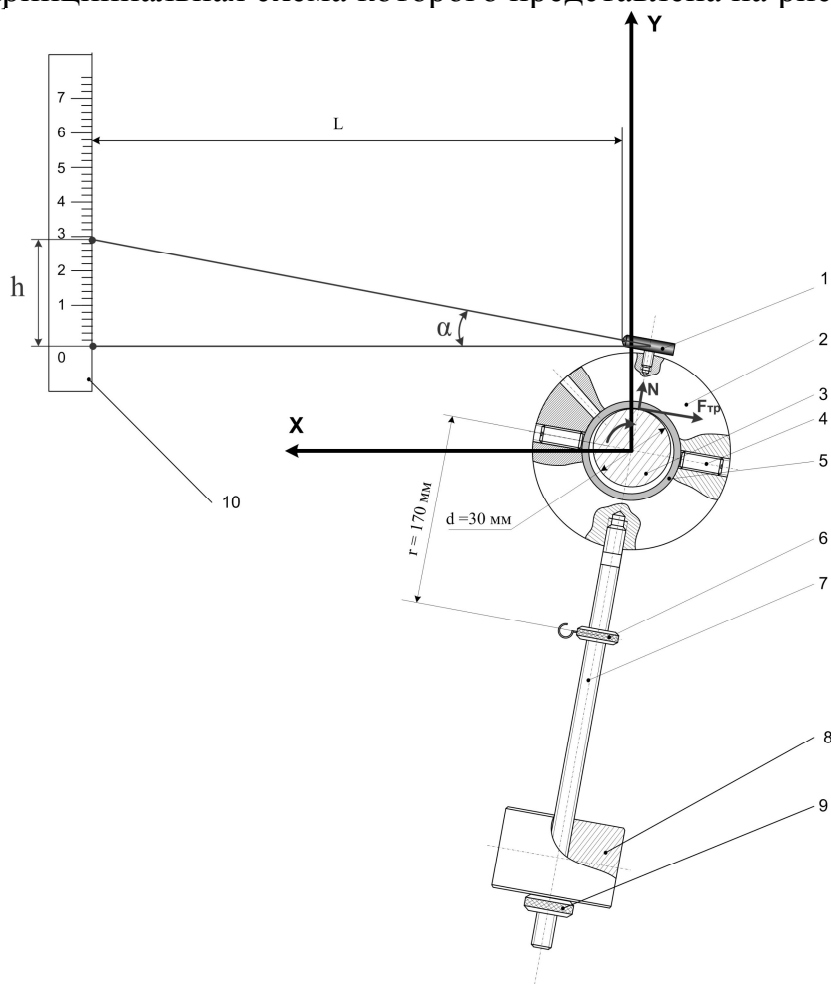


Рис. 1. Экспериментальная установка:

- 1 – источник когерентного излучения, 2 – муфта, 3 – вал, 4 – винт,  
5 – втулка-образец, 6 – гайка с крючком, 7 – стержень, 8 – груз,  
9 – контргайка, 10 – шкала измерительная

Коэффициент трения определялся по следующей формуле:

$$\mu = \frac{2 \cdot r \cdot h}{d \cdot L}, \quad (1)$$

где  $L$  – кратчайшее расстояние от источника излучения до измерителя в неподвижном состоянии, мм;

$h$  – перемещение луча на измерителе, мм;

$r$  – расстояние от оси вращения до центра тяжести маятника, мм;

$d$  – диаметр вала, мм.

Концентрация противоизносной присадки в базовом трансмиссионном масле ТМ–5–18 составляла 3%. Далее на рисунках 2 - 4 представлены основные триботехнические характеристики разработанной присадки.

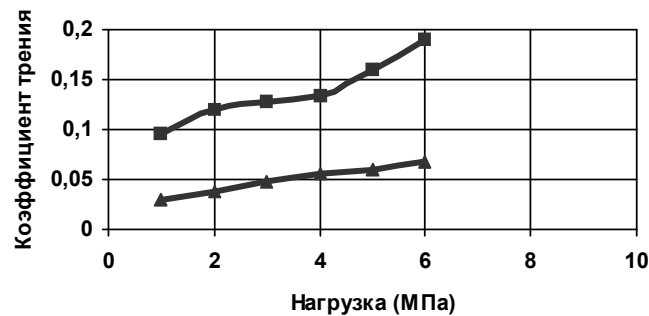


Рис. 2. Зависимость коэффициента трения от нагрузки при скорости скольжения 0,5 м/с:

■ – для базового масла ТМ–5–18 без присадок; ▲ – для масла ТМ–5–18 с 1,5% содержанием присадки

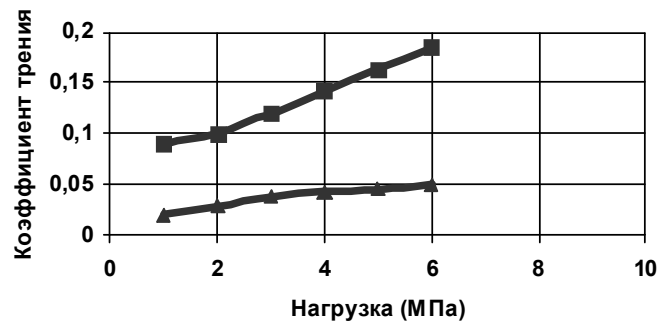


Рис. 3. Зависимость коэффициента трения от нагрузки при скорости скольжения 1 м/с:

■ – для базового масла ТМ–5–18 без присадок; ▲ – для масла ТМ–5–18 с 1,5% содержанием присадки

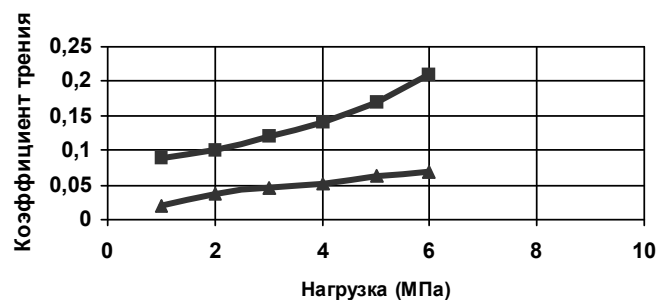


Рис. 4. Зависимость коэффициента трения от нагрузки при скорости скольжения 2 м/с:

■ — для базового масла ТМ–5–18 без присадок; ▲ — для масла ТМ–5–18 с 1.5% содержанием присадки

Параллельно с изучением основных триботехнических показателей медно-оловянного комплекса проводились испытания на определение коррозионности масла с присадкой согласно ГОСТа 20502 – 75.

Потери массы пластин в масле с разработанным медно-оловянным комплексом составили от 0,8 до 0.95 г/м<sup>2</sup>, что согласно ГОСТа 20502 – 75 соответствует отсутствию коррозионного воздействия данной присадки на испытываемое масло.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что введение в базовое трансмиссионное масло медно-оловянного комплекса, на основе солей перечисленных мягких металлов, приводит к улучшению его триботехнических свойств, а в частности к уменьшению коэффициента трения при различных скоростных режимах до 25 раз, а следовательно и к снижению износа, что в конечном итоге должно привести к увеличению надежности, безаварийности и продлению срока службы трансмиссий автомобилей.

#### Литература

1. Киселев В.В., Топоров А.В., Пучков П.В. Повышение надежности пожарной техники применением модернизированных смазочных материалов// Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2010. - №3. – С. 24-28.
2. Патент №2393206 (РФ) МПК<sup>7</sup> С 10 М 129/40// Смазочная композиция / Замятина Н.И, Киселев В.В. и др. (РФ); Опубл. бюл. №18, 2010.

## ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Каплан Я.Б., Уральский институт ГПС МЧС России*

Ежегодно в Российской Федерации происходит более 250 тысяч пожаров, погибает свыше 14 тысяч человек, в том числе более 700 детей. Зачастую виновниками пожаров становятся школьники, многие из которых не обладают достаточным багажом знаний, умений и навыков для безопасного обращения с огнем, пожароопасными веществами и материалами, не способны предвидеть последствия своих действий.

Именно поэтому правилам поведения в экстремальных ситуациях следует обучать уже с дошкольного возраста.

Назрела необходимость изменения сознания и отношения к пожарной безопасности населения. Однако нужно сделать акцент на детский возраст, т.к. он является самым благоприятным для формирования знаний в области пожарной безопасности. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: информирование о наиболее распространенных причинах возникновения пожаров; формирование у детей представлений об опасных факторах пожара, формирование навыков безопасного поведения в различных пожароопасных ситуациях; формирование сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих; внедрение в педагогическую практику современных технологий в области безопасности жизнедеятельности; информирование и вовлечение родителей в профилактические противопожарные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности подрастающего поколения; организация мониторинга качества образования по разделу «Основы безопасности жизнедеятельности»; организация работы с педагогами по распространению передового опыта обучения школьников мерам пожарной безопасности.

Образовательную работу целесообразно строить по трем модулям: работа с детьми; работа с педагогами; работа с родителями.

В работе с детьми лучше использовать разнообразные формы и методы организации образовательной деятельности, которые позволяют раскрыть субъективный опыт ребенка, создать атмосферу заинтересованности каждого, стимулировать к высказываниям, использованию различных способов выполнения заданий без боязни ошибиться. При обучении основам пожарной безопасности рекомендуется использовать в ходе занятий дидактический материал, позволяющий выбрать обучающемуся наиболее значимые для него виды и формы изучаемого материала. Необходимо поощрять стремление ребенка находить свой способ решения проблемы, анализировать ситуации, выбирать и осваивать наиболее рациональные. Значимым в обучении является создание ситуации общения, позволяющее детям проявлять инициативу, самостоятельность, избирательность в способах выполнения задания, обстановки для естественного самовыражения ребенка. В целях уменьшения страха детей при виде пожарного во время тушения, на занятия целесообразно приглашать спасателей в полном обмундировании. Занятия с медицинским работником помогут детям освоить основные действия при оказании первой помощи (например, действия при ожогах). Особый акцент в обучении необходимо сделать на то, чтобы дети знали основные действия при пожаре в квартире, в подъезде, в школе и т. д.

Для формирования знаний, умений и навыков в области пожарной безопасности можно использовать следующие формы обучения: специально организованные встречи с людьми героической профессии – пожарный; экскурсии в пожарную часть; знакомство с правилами

пожарной безопасности посредством изучения произведений художественной литературы (например, «Кошкин дом»); использование публикаций периодической печати; применение различных игр (дидактических, сюжетных, ролевых); проведение конкурсов поделок и детских рисунков. Большой интерес вызывают развлечения, досуг, активные формы работы (презентации, проекты, коллажи), в ходе которых формируются знания о поведении при возникновении пожара.

Чтобы вызвать у ребенка интерес к данной проблеме и избежать излишнего морализирования в формировании у него самостоятельности и ответственности, нужно подбирать наглядный материал, увлекательные игры, задания и проблемно-игровые ситуации, в ходе которых дети овладевают новыми для них способами действия. Учебный процесс необходимо выстраивать в форме занятий теоретического и практического характера. Особое внимание следует уделять практическим занятиям. Неоднократное повторение одних и тех же действий в игровых ситуациях, закрепление полученных знаний во время бесед способствуют формированию пожаробезопасного поведения. Формы работы могут быть различные: групповые, парные, индивидуальные. Использование таких форм позволяет добиться включения каждого ребенка в активную целенаправленную познавательную деятельность.

В совместной работе с родителями и детьми можно использовать как традиционные, так и нетрадиционные активные формы, проводить общие родительские собрания, на которых могут рассматриваться вопросы по формированию у детей пожаробезопасного поведения. Также актуальны консультации, совместные акции, конкурсы и проведение массовых мероприятий с детьми с показом тушения пожара и спасения пострадавших.

При обучении школьников мерам пожарной безопасности педагог, предъявляя одинаковые требования ко всем детям, должен изучить индивидуальные особенности каждого ребенка, что позволит понять их внутренний мир. Лишь на основе дифференцированного подхода к детям можно выбирать конкретный способ воздействия на них, цель которого состоит в воспитании у детей серьезного отношения к проблеме пожаров, а значит, и в обеспечении их личной безопасности. Для этого необходимо, чтобы обучающимся было интересно на проводимых занятиях. Учитывая, что учебный процесс в школе обычно строится так, чтобы дети получали те или иные знания в готовом виде, которые необходимо запомнить и применять в нужных ситуациях, у ребенка часто гаснет тяга к предмету. Наиболее верный способ предупредить «насыщение» предметом состоит в том, чтобы дети решали на уроках достаточно сложные учебно-познавательные задачи, сталкивались с проблемными ситуациями, выход из которых требует овладения соответствующими знаниями в области пожарной безопасности, умениями и навыками, которые усваиваются в общении с учителями, родителями, сверстниками или в играх.

Таким образом, закладывая основы обучения школьников мерам пожарной безопасности, им в первую очередь необходимо знать, что такое «пожар», причины его возникновения и последствия; пожарную опасность природных явлений; наиболее пожароопасные предметы и жидкости. Обучающийся должен уметь: правильно и быстро действовать в случае возникновения пожара; сообщать по телефону о пожаре; тушить костер в лесу.

## **ПАРАМЕТРЫ ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

*Катышев С.Ф., Десятник В.Н., Теслюк Л.М., Катышев Е.С.,  
Уральский федеральный университет им. первого  
Президента России Б.Н.Ельцина*

Для определения категоричности по взрыво- и пожаробезопасности производств и отдельных помещений необходимы знания физико-химических свойств веществ и их смесей, которые используются в технологических процессах. Одними из важнейших свойств являются теплоты сгорания веществ.

Основным методом, используемым для определения теплот сгорания веществ, в настоящее время является калориметрия – совокупность методов и средств измерения тепловых эффектов, сопровождающих химические, физические и другие процессы.

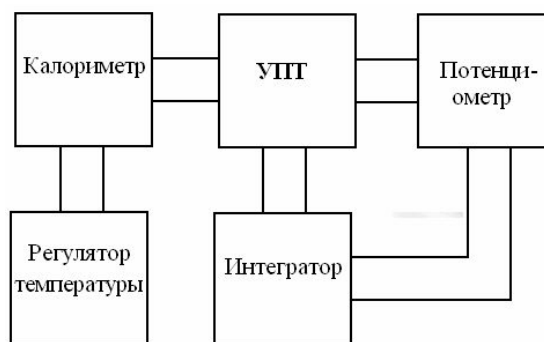
Устройство калориметров весьма разнообразно и определяется характером и продолжительностью изучаемого процесса, температурой измерения, количеством измеряемой теплоты и требуемой точности.

Для определения теплот сгорания веществ нами создана установка, основанная на использовании метода прямого измерения теплового потока между калориметрической бомбой и окружающей средой. Для сжигания веществ в кислороде использована калориметрическая бомба с самоуплотняющейся крышкой, объемом  $\sim 350 \text{ см}^3$ . Все детали бомбы выполнены из нержавеющей стали, толщина стенок 8 мм. В крышке бомбы имеется вентиль тарельного типа, служащий для впуска и выпуска газа. Герметизация бомбы осуществляется за счет прокладки специальной конструкции и массивной накидной гайки, а полная герметизация – за счет внутреннего давления газа в бомбе. Исследуемое вещество в виде полого спрессованного цилиндра подвешивается на зажигающей нити из меди или никрома, которая сгорает при подаче напряжения 6 В. Под образцом, на одном из электродов, закреплен тигель из окиси бериллия для сбора твердых продуктов горения.

Калориметрическая бомба с образцом весом  $\sim 1 \text{ г}$  заполняется техническим кислородом до давления 3 атм. и помещается в калориметрическую систему, состоящую из термостата, заполненного дистиллированной водой, в который помещается калориметрический

сосуд. Калориметрический сосуд представляет собой тонкостенный стакан из нержавеющей стали, внутри которого помещена калориметрическая бомба с исследуемым веществом. Нагреватель и термометр сопротивления, подключенные к теристорному регулятору температуры, позволяют поддерживать температуру в заданном интервале с точностью  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ .

Действие калориметра основано на измерении величины интегрального теплового потока, идущего от калориметрической бомбы с исследуемым веществом через дифференциально включенные термобатареи к стенкам калориметрического стакана.



Блок-схема измерительной системы

Структурная схема калориметра представлена на рис. Градуировка калориметра и определение цены деления интегратора определяется в соответствии с рекомендациями Международной термохимической комиссии при сжигании в кислороде эталона бензойной кислоты. При определении постоянной калориметра в серии из семи опытов ошибка в определении значения теплоты сгорания бензойной кислоты в калориметре составила  $\sim 0,05\%$ .

Разработанный метод измерения тепловых эффектов позволяет получать значения количества выделившегося тепла непосредственно в цифровой и аналоговой формах на компьютере.

Полученные результаты по определению теплот сгорания исследуемых веществ могут быть использованы в технологических расчетах.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЕКАТЕРИНБУРГА

*Клочковская М.С.<sup>1</sup>, Талалаева Г.В.<sup>2,3</sup>, Щапов В.А.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина,

<sup>2</sup> Институт экологии растений и животных УрО РАН,

<sup>3</sup> Уральский институт ГПС МЧС России,

<sup>4</sup> Институт геофизики УрО РАН

Целью данной работы является оценка величины техногенного электромагнитного и определение мест его аномального значения.

Задача данной работы: измерение техногенного электромагнитного шума в частотном диапазоне 0,01-30 Гц в пределах г. Екатеринбурга.

Актуальность исследования обусловлена двумя причинами: 1) недостаточностью данных об уровне электромагнитного смога в мегаполисе и 2) наличием данных о негативном влиянии

электромагнитных волн техногенного характера на функциональное состояние человека.

Необходимость исследования магнитных полей низких частот обусловлена тем, что в данной области частот находятся основные сигналы, которые управляют главными жизненно важными функциями человеческого организма. Например, частота ритмов головного мозга: дельта-ритм (0,3-4) Гц, альфа-ритм (4-8) Гц. Действие слабого магнитного поля низких частот может сбить частоту естественного ритма этих функциональных систем и привести к различным нарушениям деятельности внутренних органов. Когда говорят о взаимодействии электромагнитных полей с биологическими объектами, обычно имеют в виду техногенное поле промышленной частоты 50 Гц. Для интенсивности электрического поля такой частоты установлены жесткие гигиенические требования. Магнитная составляющая техногенного электромагнитного поля мало исследуется, особенно в области низких частот. Предельно допустимая величина магнитного поля в России не нормируется. Вместе с тем, магнитное поле обладает выраженным биотропным эффектом, результат которого во многом определяется частотой, экспозицией и интенсивностью воздействия.

Традиционно при рассмотрении биологических эффектов от электромагнитного поля считалось, что основным механизмом воздействия является «тепловое» поражение тканей. Исходя из этого, разрабатывались стандарты безопасности во многих странах. Однако в последнее время появляется все большее количество доказательств, что существуют другие пути взаимодействия электромагнитного поля и живого организма при интенсивностях поля, недостаточных для тепловых воздействий. Отдаленными проявлениями этих воздействий могут быть раковые, гормональные заболевания и многое другое. Так, электромагнитное излучение воздействует на нервную и сердечно-сосудистую систему, в результате учащаются случаи опухолей головного мозга, потерь памяти. Приостанавливается деление клеток, а также биохимические процессы. Электромагнитное излучение действует на психику человека и других живых организмов. При определенных интенсивности и длины волны излучения человек испытывает болевые ощущения, страх, может терять ориентацию в пространстве. При длительном облучении электромагнитной энергией с частотой до 10 ГГц и плотностью мощности от 10 до 50 мВт/см<sup>2</sup> могут возникнуть конвульсии, состояние повышенной возбудимости и произойти потеря сознания.

Известно, что негативное воздействие на объекты оказывает в основном кратковременное электромагнитное излучение большой мощности - электромагнитный импульс (ЭМИ). Техногенные ЭМИ способны выводить из строя проводные средства связи, электрические



коммуникации, нарушать работу любой информационной системы, элементная база которой (полупроводниковые переходы и микропроцессоры) весьма чувствительны к энергетическим перегрузкам. В отдельных случаях ЭМИ выводит из строя даже электронные стимуляторы сердца, стирает записи на кредитных карточках и других магнитных носителях. Отрицательные биотропные эффекты ЭМИ заложены в основу технических разработок, известных как «Лучболи», «Шериф», «System 1», ADS (система «активного отбрасывания»; англ. ActiveDenialSystem). В указанных системах ЭМИ с длиной волны 3 мм и частотой около 94 ГГц (для сравнения, частота бытовой микроволновой печи - 2,45 ГГц) проникают в тело человека всего на 0,3-0,4 мм, вызывая закипание воды в тканях организма, острейшую боль. Эффектом такого воздействия является «незамедлительное и высоко мотивированное поведение спасения» - стремление человека как можно скорее покинуть зону действия микроволнового излучения. Основное предназначение таких комплексов — дистанционный разгон враждебно настроенной толпы и удаление гражданских лиц от контролируемых объектов, однако их можно использовать в боевых операциях для поддержки наступления, подавления огневых точек и срыва контратак, охраны важных объектов и пр. В штатных ситуациях сотрудникам МЧС больше известны аппараты серии «Реокор», которые применяются для тестирования стрессоустойчивости будущих спасателей и психофизиологической коррекции функционального состояния пожарных после их участия в ликвидации ЧС.

Для изучения воздействия техногенного магнитного поля на базе Института геофизики УрО РАН был создан магнитометр. Аппаратура разработана д.т.н. Сокол-Кутыловским О.Л. В качестве датчика магнитного поля использован магнитомодуляционный преобразователь магнитной индукции, выполненный на основе аморфного ферромагнитного сердечника, работающего в режиме автопараметрического усиления; диапазон частот измеряемого магнитного поля 0,1-20 Гц; собственный магнитный шум датчика составляет  $3 \div 5$  пТл\*Гц<sup>-1/2</sup>; коэффициент преобразования без внешнего усиления – 0,2 мВ/нТл.

Аналоговый электрический сигнал с магнитомодуляционного преобразователя поступает на 24-разрядный программируемый АЦП AD7714, соединенный с ПК (ноутбуком). Частота дискретизации измеряемого сигнала - 80 Гц. Записи велись по трем компонентам индукции магнитного поля.

Ряд измерений магнитного поля был проведен на улице в черте г. Екатеринбурга: на станции «Шарташская», прибор фиксировал изменения индукции магнитной составляющей электромагнитного поля, создаваемые

движущимися электропоездами. Были проведены замеры у трамвайно-троллейбусного депо г. Екатеринбурга, измерения в лесном массиве и у дороги.

Следующие замеры были сделаны в экранированной комнате Института геофизики УрО РАН. Магнитометр фиксировал фоновые значения магнитного поля, а также вариации магнитного поля, создаваемые включаемыми приборами: СВЧ печь, трансформатор, люминесцентные лампы. Фоновые значения индукции составляют по компонентам X, Y, Z 600 нТл, 150 нТл и 800 нТл соответственно. СВЧ-печь: значения амплитуд магнитного поля 500 нТл, 250 нТл, 250 нТл при выключенной СВЧ-печи и 2000 нТл, 2000 нТл, 3000 нТл при включенной СВЧ-печи по компонентам X, Y, Z соответственно. Трансформатор: величина индукции магнитного поля составила 300 нТл, 300 нТл, 800 нТл по компонентам X, Y, Z соответственно. Люминесцентные лампы: амплитудные значения индукции магнитного поля составили по компонентам X, Y, Z 700 нТл, 200 нТл и 500 нТл соответственно. По данным полученных измерений были построены амплитудно-частотные спектры и графики спектральных плотностей излучения. Результаты обрабатывались с помощью программ: MicrosoftExcel, GoldenSoftwareGrapher 3.

Результаты измерений электромагнитного поля показывают, что в пределах мегаполиса уровень его достаточно высок и амплитуда возмущений достигает 200 нТл, существенно превышая природный фон. Установленные факты позволяют сформулировать следующие рекомендации:

- 1) в текущем формате с целью обеспечения эффективной работы инфраструктуры Екатеринбурга и гарантии экологической безопасности его жителей – создать систему электромагнитного картирования мегаполиса;
- 2) в стратегическом плане с целью предупреждения ЧС в рамках мероприятий Чемпионата мира по футболу 2018, планируемых к проведению в Екатеринбурге – составить реестр критических зон мегаполиса, в которых случайное сочетание ряда техногенных ЭМИ (промышленных, транспортных, средств связи и пр.) по принципу резонанса или интерференции может вызвать неуправляемое поведение толпы и привести к экстремальным событиям.

#### **Литература**

1. Бинги В.Н., Савин А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. Москва, 2003. Т. 173, № 3. С. 265-300.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДСЛОЙНОГО СПОСОБА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ**

*Кокорин В.В., Исупова А.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

Россия занимает одно из лидирующих мест в мире по добыче нефти и нефтепродуктов. Поскольку нефть относится к легковоспламеняющимся жидкостям, то объекты хранения нефти и нефтепродуктов представляют собой особую пожаровзрывоопасность. В современном мире существует множество различных способов пожаротушения. В соответствии со СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»[3] резервуары с горючими жидкостями должны защищаться стационарными автоматическими установками пенного пожаротушения. По статистике, данные системы, как правило, не справляются со своей задачей, поскольку пожар начинается со взрыва паровоздушной смеси. Характерными причинами возникновения аварий на резервуарах с нефтью и нефтепродуктами являются: высокая пожаровзрывоопасность хранимых продуктов; наличие сварных швов; большие размеры конструкций; высокая скорость повреждений от коррозии и др. [5]. Наиболее заметными пожарами в области хранения нефти и нефтепродуктов являются пожар на нефтехранилище Bainsfield в декабре 2005 года в Англии, пожар 2009 года на нефтеперерабатывающем заводе Катанов Пуэрто-Рико, а также пожар на нефтебазе «Конда» в России.

На сегодняшний день при тушении вертикальных резервуаров применяются два основных способа подачи пены в резервуары [6]. Первый способ – это подача пены на поверхность горящей жидкости. Этот способ осуществляется с помощью стационарной системы пожаротушения или передвижной пожарной техники. Второй способ – это подача пены в слой горящей жидкости. При этом способе пена подается в слой жидкости и через некоторое время, после подъема ее на поверхность резервуара, образует пенное одеяло.

Наиболее перспективным на сегодняшний день является тушение пожаров подачей огнетушащей пены в слой горючей жидкости (подслойное тушение) [9]. Подслойное тушение пожара – способ тушения пожара нефти и нефтепродукта в резервуаре подачей низкократной пленкообразующей пены в основание резервуара непосредственно в слой горючего [1, 2].

При подслоинном способе подачи пены в вертикальный резервуар интенсивность подачи пены в слой будет значительно больше, чем сверху [8]. К тому же подслоинный способ является наиболее безопасным для личного состава подразделений и пожарной техники. А также является

наиболее эффективным способом тушения при аварии с деформацией понтона или плавающей крыши.

В ходе выполнения научной работы проводились исследования с целью определения:

- времени тушения нефти и нефтепродуктов при подаче раствора пенообразователя в верхний и нижний слой горючей жидкости;
- времени свободного подъема пены на поверхность горючей жидкости;
- требуемого количества раствора пенообразователя для успешного тушения горючей жидкости.

В качестве образцов горючих жидкостей применялись бензин АИ-92 и нефть. Результаты эксперимента показали, что время тушения нефти превышает время тушения бензина. Полученные результаты объясняются присутствием в нефтепродуктах асфальтеновых углеводородов, которые ухудшают огнетушащие свойства пены. Так как в нефти их большее количество, то и тушение горения происходит дольше.

На основании проведенных исследований выявлено, что при одинаковой интенсивности подачи огнетушащего вещества в верхний и нижний слой горючей жидкости время тушения пожара сокращается при подаче пены непосредственно к ее поверхности. Это объясняется сэкономленным временем при подъеме пены сквозь жидкость и меньшим загрязнением пены.

Составив сводные графики по экспериментам, был сделан вывод, что наибольшее количество раствора пенообразователя потребуется при подаче пены в нижний слой нефти. Таким образом, если проводить тушение пожара подачей пены непосредственно к поверхности горючей жидкости, то количество необходимого для тушения пенообразователя уменьшается. Однако при перемешивании нижних холодных слоев жидкости с верхними теплыми слоями сокращается время тушения пожара, но количество израсходованного пенообразователя увеличивается.

Данные, полученные в ходе эксперимента, имеют значение при решении задач по обеспечению пожаровзрывобезопасности вертикальных резервуаров, помогут более точно подобрать необходимую систему тушения с учетом хранящейся жидкости.

#### **Литература**

1. ГОСТ Р 53280.2-2010 Пенообразователи для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах // Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Общие технические требования и методы испытания. Часть 2.
2. НПБ 203-98 «Пенообразователи для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Общие технические требования. Методы испытаний». Москва, 1998.
3. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

4. Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
5. Кондрашова О.Г., Назарова М.Н. Причинно-следственный анализ аварий вертикальных стальных резервуаров // Нефтегазовое дело. – 2004. - №2.
6. Панков Ю.И. Перспективы развития противопожарной защиты объектов добычи, транспортировки нефти и газа // Состояние и перспективы развития противопожарной защиты объектов добычи, транспортировки, переработки нефти и газа: Материалы Всероссийского совещания - семинара. – Альметьевск, 1997. - С. 3.
7. Рекомендации по использованию пенообразователей ПО-6А3F и «Меркуловский». Москва, 2003.
8. Шароварников А.Ф., Ефимов А.А. Перспектива разработки и освоения «подслоного» способа тушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах // Пожаровзрывобезопасность. – 1992. – №1. – С. 62 - 67.
9. Шароварников А.Ф., Молчанов В. П. Подслоное тушение // Пожарное дело. - М., 1995. - № 11. - С. 40 - 41.

## **АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ**

*Косенко Д.В., Баранова Я.А., Моторыгин Ю.Д.,  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

Пожарная опасность кабельных линий обуславливается их значительной протяженностью, высокой концентрацией на единицу прокладки горючих изоляционных материалов, а также наличием потенциальных источников зажигания. Кроме того, при горении большинства марок кабелей вместе с дымом выделяется хлористый водород, который опасен для жизни людей. Помимо этого, в соединении с влагой воздуха он образует концентрированную соляную кислоту, что вызывает коррозию металлических деталей электроустановок, электрических изделий, радиоэлектронной аппаратуры.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности электроустановок и профилактики аварийных режимов в электрических сетях промышленного, сельскохозяйственного и бытового назначения являются весьма актуальными для России [1, 2, 3]. Несмотря на принимаемые меры по профилактике, в нашей стране наблюдается ежегодный прирост числа пожаров от аварийных режимов, связанных с большими переходными сопротивлениями (БПС). Отмечается, что в большинстве промышленно развитых стран из-за неисправностей и неправильной эксплуатации электротехнических устройств происходит от 20 до 40 % пожаров, причем данный процесс имеет постоянную тенденцию к росту.

Причинами пожаров могут быть: короткие замыкания в электропроводках, шахтах и кабельных каналах; перегрузки проводников; искры и электрические дуги; большие переходные сопротивления; вихревые токи и иные причины.

Коротким замыканием называется всякое не предусмотренное нормальными условиями работы замыкание через малое сопротивление между фазами. Основной причиной возникновения коротких замыканий является нарушение изоляции в электрических проводах, кабелях, машинах и аппаратах. Такой аварийный режим может быть вызван механическими напряжениями, прямыми ударами молнии, старением изоляции, недостаточно тщательным уходом за электрооборудованием и внешними искусственными повреждениями изоляции. Тем не менее современные аппараты защиты позволяют предупредить возникновение пожара от теплового проявления электроэнергии при коротком замыкании и электрической перегрузке.

Более опасным является аварийный режим, связанный с большим переходным сопротивлением. Такой режим возникает при локальном переходе электрического тока с одного проводника на другой. Возникающее при этом переходное сопротивление уменьшает суммарный ток, протекающий в аппаратах защиты, что не позволяет эффективно защитить электрическую цепь. Выделение тепла в контактных переходах электрооборудования является одной из причин возникновения пожаров. Излом провода при сохранении контакта жила — жила, дефекты токопроводящих шин, жил проводов и кабелей, старение электрических контактных соединений способствуют возникновению длительных устойчивых тепловых режимов, приводящих к разрушению изоляции и защитных оболочек, загораниям и другим отрицательным последствиям.

Тепловые проявления электрического тока в переходных сопротивлениях электрических контактов по статистическим данным являются причиной возникновения более 4 % всех пожаров в стране, хотя эти данные явно занижены.

Режим большого переходного сопротивления возникает в результате увеличения переходного электрического сопротивления в процессе эксплуатации электрического оборудования. Этот процесс выражается в образовании на контактирующих поверхностях пленок с повышенным удельным электрическим сопротивлением. Скорость изменения сопротивления контактного соединения возрастает при повышенных температурах или в среде с повышенным содержанием химически активных газов, паров или аэрозолей. Аварийное состояние контактного соединения может наступить также вследствие дефектов при производстве монтажных работ, воздействия температуры, влаги, ударов, вибрации, износа или протекания токов повышенной кратности по сравнению с нормативным значением.

При большом переходном сопротивлении падение напряжения в месте локального контакта в десятки и сотни раз превышает нормативные значения (падение напряжения составляет единицы вольт вместо долей милливольт, а рассеиваемая электрическая мощность - десятки ватт).

Вероятными источниками зажигания при этом являются нагретые проводники, электрическая дуга, раскаленные или горящие частицы. Создаются поля повышенных температур и концентраций продуктов пиролиза полимерных материалов.

К наиболее часто используемым пассивным мерам обеспечения пожарной безопасности кабельных линий относится уменьшение массы горючих материалов, а также применение материалов с меньшей теплопроводностью, что достигается использованием:

- кабелей, не распространяющих горение (тип "НГ");
- огнезащитных кабельных покрытий.

Огнезащитные кабельные покрытия применяются, если невозможно заменить обычные кабели на изделия исполнения "НГ". Огнезащитные кабельные соединения служат, прежде всего, для защиты уже смонтированных кабельных коммуникаций от предотвращения распространения горения по их поверхности. Данные покрытия основаны на применении вспучивающихся материалов, которые под воздействием пламени или тепла могут резко увеличиваться в объеме (в десятки раз) с образованием твердой трудногорючей пены, имеющей низкую теплопроводность и высокую устойчивость к воздействию источника зажигания. Увеличение толщины огнезащитных кабельных покрытий повышает огнезащитную эффективность объектов защиты. Однако в ряде случаев может привести и к перегреву кабеля, так как слой огнезащитного покрытия в определенном смысле является "тепловой подушкой", нанесенной на внешнюю оболочку кабеля, что ухудшает теплоотвод. Это обстоятельство учитывается при проведении сертификационных испытаний огнезащитных кабельных покрытий.

Для препятствия распространения горения [3, 4] огнезащитным составом следует покрывать:

- всю поверхность силовых, одиночных кабелей и канала связи;
- всю доступную внешнюю поверхность ряда кабелей, проложенных в коробах и лотках многослойно;
- наружную поверхность контрольных кабелей, уложенных пучками.

В помещениях щитов управления нужно обеспечить покрытие огнезащитным составом горючих кабелей, прокладываемых между панелями в коробах или в пределах нижней части каналов. При этом обработке должен подвергаться каждый силовой кабель и верхний ряд кабелей, прокладываемых многослойно.

Таким образом, использование огнезащитных кабельных покрытий препятствует тепловому возгоранию кабелей, замедляет скорость распространения горения, уменьшает дымообразующую способность и температуру дыма, обеспечивает повышение пожароустойчивости кабеля.

Проведенный анализ применения на объектах России пассивной и активной противопожарной защиты показал, что в последнее время

наметилась тенденция к расширению ассортимента огнезащитных средств, роста числа предприятий и организаций, занимающихся их производством, поставкой и применением.

#### **Литература**

1. Чешко И.Д., Галишев М.А., Моторыгин Ю.Д. Применение расчетных методов в пожарно-технической экспертизе: учеб. пособие для выполнения расчетного задания. – СПб.: СПб Университет МВД России, 1999. – 22 с.
2. Моторыгин Ю.Д., Ловчиков В.А., Поташев Д.А., Мироньчев А.В. Моделирование процессов развития пожаров с помощью конечных цепей Маркова // Проблемы управления рисками в техносфере. 2007. № 2.
3. Моторыгин Ю.Д., Ловчиков В.А., Воронова В.Б. Исследование процессов развития горения с помощью конечных цепей Маркова // Проблемы управления рисками в техносфере. 2009. № 3.
4. Motorygin Y.D., Abdyliev F.A., Perlin A.I. Description of fire development by percolation models // 12 th International conference fire and explosion protection. Novi Sad, 2010.

### **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАДАЧ-ДИАЛОГОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ СИСТЕМЫ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ ТЬЮТОРСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ**

*Кузьмина Т.А., Шадринский государственный педагогический институт*

Процесс профессиональной подготовки студентов (курсантов) вузов системы МЧС России характеризуется условиями особого временного режима и установленными субординационными отношениями. В связи с этим становится актуальным владение преподавателем знаниями и технологией тьюторского сопровождения. По мнению Е.А. Волошиной, тьюторское сопровождение направлено на выявление и развитие образовательных интересов конкретного обучающегося, создание индивидуальной образовательной программы, формирование его учебной и образовательной рефлексии.

Согласно исследованию А.А. Терова, одной из особенностей взаимодействия субъектов системы тьюторского сопровождения, разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий являются диалоговые отношения [3]. В данном контексте рассмотрим математическую задачу как задачу-диалог, состоящую из двух частей: предметной и методической.

Результатом выполнения обучающимся первой части задачи-диалога является решение содержательной задачи по математике, то есть осуществление познавательной деятельности.

Методическая часть задачи-диалога является задачей, направленной на развитие личностных качеств, и решается в условиях тьюторского сопровождения. Процесс такого сопровождения предполагает осуществление преподавателем и обучающимся следующих действий:



- выделение особенностей восприятия условия предметной задачи (представление информации (графически, аналитически, словесно, таблицей)) и требования задачи;
- определение особенностей решения предметной задачи по математике;
- прогнозирование возможных ошибок при решении предметной задачи и проектирование вариантов их устранения (моделирование индивидуальных путей решения предметной задачи);
- выстраивание возможного диалога по реализации индивидуальных путей решения задачи;
- с учетом результатов мониторинга в ходе диалога корректирование тьюторской деятельности для организации индивидуальной (или групповой) предметной деятельности студентов (курсантов).

Не раскрывая подробно сущность деятельности преподавателя в рамках последней из указанных позиций, акцентируем внимание на значимости задач-диалогов в процессе профессиональной подготовки студентов. Особенность решения задачи-диалога для студентов (курсантов) учебных заведений системы МЧС России заключается в том, что при ее решении обучающийся может выступать с разных позиций: как в роли подчиненного, так и в роли командира, а также эксперта, инженера-разработчика и т.п. Поэтому, выстраивая диалог по реализации индивидуальных или групповых путей решения предметной задачи по математике, обучающийся накапливает опыт постановки вопросов и возможных ответов различных участников диалога.

В рамках сформулированных положений методика организации решения задачи-диалога выстраивается вариативно. Если студент (курсант) справился с решением предметной части задачи-диалога, то, выполняя методическую часть, он выступает в роли командира. При этом он дополнительно анализирует и оценивает свою деятельность в роли обучающегося (верно ли отражены особенности предметной задачи по математике, рационально ли предложенное решение, выявлено ли наличие других методов, способов решения задачи, эффективен ли диалог по реализации индивидуальных путей решения и т.д.). Если студент (курсант) испытывает затруднения по выполнению методической части задачи-диалога, то ему следует предоставить возможность воспользоваться специальными дидактическими ресурсами (например, рекомендуемой нами картой работы над задачей-диалогом), которые помогут ему осуществить рефлекссию собственной деятельности.

Если студент (курсант) не справился с решением предметной части, то в этом случае карта работы над задачей-диалогом, во-первых, является инструментом тьюторского сопровождения по поиску решения и решению предметной задачи по математике, во-вторых, помогает ему выстроить возможный диалог по реализации индивидуальных путей решения задачи

и выполнить методическую часть задачи-диалога.

Приведем пример организации предлагаемой работы.

При нахождении производной функции одной переменной в карте работы с задачей-диалогом могут быть предложены следующие комментарии к каждому из действий методической части, позволяющие отыскать решение задачи:

- определение особенностей содержания предметной задачи по математике, выделение требования задачи и инструментов для ее решения: что представляет собой функция, как она задана, как ее можно представить, нужны ли какие-либо преобразования, какие знания необходимы при решении предметной задачи (таблица производных, правила дифференцирования, теоремы о производной сложной функции, неявно заданной, параметрической и т. д.), какой формулой можно воспользоваться при решении, анализ возможных способов решения;

- прогнозирование возможных ошибок и затруднений в ходе поиска решения и проектирование вариантов их устранения (при определении вида функции, применении правил дифференцирования, таблицы производных, соответствующих теорем, в процессе решения, в преобразованиях и пр.);

- выстраивание возможного диалога для моделирования и реализации индивидуальных (или группового) путей решения предметной задачи по математике.

Использование предложенных карт при обучении специалистов по направлению подготовки (специальности) 280705 Пожарная безопасность способствует развитию проектно-конструкторских умений (в частности, выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем), а также организационно-управленческих (за счет формирования деятельности по организации работы малых коллективов исполнителей).

### **Литература**

1. Волошина Е.А. Теоретические основы профессиональной подготовки педагогов - тьюторов // Перемены. - 2009. - № 3. - С. 61 - 75.
2. Ковалева Т.М. Основы тьюторского сопровождения в общем образовании. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. – 56 с.
3. Теров А.А. К вопросу о моделях тьюторского сопровождения в образовательном учреждении // Перемены. - 2009. - № 3. - С. 37 - 47.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 января 2011 г. N 12 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 280705 Пожарная безопасность (квалификация (степень) «специалист»)). Режим доступа: Правовой портал [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ПРОВЕДЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ**

*Курличенко И.В., Степаненко Д.В., Князев П.А., ВНИИ ГОЧС МЧС России*

Компьютерное моделирование процессов, происходящих в различных сферах человеческой деятельности, в том числе и в сфере оборонного строительства, является одной из приоритетных задач научно-технической политики Российской Федерации.

Применение компьютерного моделирования целесообразно использовать и в интересах гражданской обороны. Стоит отметить, что в МЧС России в настоящее время широко используются программные продукты, позволяющие рассчитывать различные виды обстановок (при авариях на химически- и радиационно-опасных объектах, пожаровзрывоопасных объектах, при возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера и т.п.), наряду с этим отмечается отсутствие единого подхода в использовании информационных ресурсов, несовместимость данных, недостаточная открытость информации и многое другое.

Создание единой информационно-коммуникационной среды с возможностью передачи информации в реальном масштабе времени, с интегрированной системой программно-аппаратных комплексов для решения задач гражданской обороны на различных уровнях (федеральном, межрегиональном и региональном) даст возможность рационально управлять всеми видами ресурсов<sup>1</sup> федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и организаций, моделировать различные варианты развития возможной обстановки в результате нападения противника, а также в результате возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и т.д.

Ведение гражданской обороны осуществляется на основе планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны), которые определяют объем, организацию, порядок, способы и сроки выполнения мероприятий по приведению гражданской обороны в установленные степени готовности при переводе ее с мирного на военное время, в ходе ее ведения, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Поскольку ресурсы всегда ограничены, а важность конечной цели планирования мероприятий гражданской обороны — защита населения, не вызывает сомнений, то ключевым фактором качественной разработки планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны) является принятие правильного управленческого решения о концентрации ресурсов для достижения наибольшего эффекта от выполнения каждого мероприятия по гражданской обороне.

Учитывая большой объем задач, решаемых при планировании

---

<sup>1</sup>В данной статье под ресурсами понимаются объекты, имущество, силы и средства ГО.

мероприятий гражданской обороны, а также необходимость, в зависимости от складывающейся обстановки, в оперативном порядке вносить коррективы, либо переработки планов, именно информационные технологии позволяют осуществить концентрацию ресурсов в нужное время и нужном месте для решения главных задач.

Основными блоками автоматизированной системы по планированию мероприятий по гражданской обороне являются: система управления базами данных; блок моделирования и аналитический блок. Система управления базами данных занимает ключевое место в разработке плана гражданской обороны, поскольку все расчётные и аналитические задачи должны опираться на реальные данные по всем имеющимся ресурсам гражданской обороны.

В целях обеспечения разработки, уточнения и корректировки планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны) федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации осуществляется сбор информации и обмен ею. Целесообразно автоматизировать этот процесс, причём с использованием единого информационного пространства<sup>2</sup>.

Примерный перечень баз данных единого информационного пространства в области гражданской обороны следующий:

- «Нормативные правовые акты и методические документы по вопросам ГО и защиты населения и территорий»;
- «Территории, отнесённые к группам по ГО»;
- «Организации, отнесённые к категориям по ГО»;
- «Организации, продолжающие работу, переносящие деятельность, прекращающие деятельность в условиях военного времени»;
- «Технические средства системы централизованного оповещения ГО, локальные системы оповещения, ОКСИОН»;
- «Учебно-методические центры субъектов Российской Федерации, курсы ГО муниципальных образований, вузы»;
- «Защитные сооружения ГО»;
- «Пункты хранения и выдачи средств индивидуальной защиты»;
- «Территории (объекты) эвакуации»;
- «Места хранения запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств для первоочередного обеспечения населения»;
- «Пункты временного размещения, пункты (места) размещения населения

---

<sup>2</sup>Единое информационное пространство представляет собой совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

в загородной зоне»;

- «Пункты специальной обработки, станции обработки транспорта, санитарные обмывочные пункты, станции обеззараживания одежды, пункты хранения запасов дезактивирующих, дегазирующих и дезинфицирующих веществ и растворов»;

- «Учреждения, силы и средства сети наблюдения и лабораторного контроля, зоны обслуживания»;

- «Системы мониторинга потенциально опасных объектов, объектов, отнесённых к группам по ГО»;

- «Силы и средства ГО»;

- «Территории (объекты), подлежащие световой и другим видам маскировки»;

- «Места возможных захоронений трупов» и т.д.

Данные базы данных формируются на основе форм регламента сбора и обмена информацией в области гражданской обороны, в соответствии с рекомендациями МЧС России, проект которых разработан ВНИИ ГОЧС.

Блоки моделирования и аналитики должны представлять собой комплекс математических моделей и реализующих их компьютерных программ, обеспечивающих решение задач ГО, моделирования опасностей военного и мирного времени и прогнозирования их последствий. При этом при работе данные модули должны использовать одни и те же данные: атрибутивные — из распределённой базы данных, картографические из геоинформационной системы, что обеспечит сопоставимость конечных результатов.

В настоящее время ВНИИ ГОЧС имеет ряд разработок, которые, по сути, являются прототипом возможной системы планирования мероприятий по гражданской обороне. Это автоматизированный программно-технический комплекс по планированию и проведению мероприятий гражданской обороны и автоматизированная система сбора, обработки, анализа информации и подготовки отчётных документов в области гражданской обороны и защиты населения и территорий.

Первая разработка представляет собой систему планирования мероприятий по гражданской обороне в звене главное управление МЧС России по субъекту Российской Федерации — региональный центр МЧС России — МЧС России. Схема развёртывания программно-технического комплекса представлена на рис. 1. Он объединяет в себе функциональные подсистемы, как для ведения баз данных в области гражданской обороны, так и для решения задач моделирования опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, и разработки планов гражданской обороны и защиты населения. Планы гражданской обороны и защиты населения генерируются на основе заранее созданных макетов, соответствующих нормативным требованиям. Заполнение макетов данными осуществляется

на основе расчетных показателей, а также показателей, хранящихся в базе данных. Картографические приложения к планам гражданской обороны и защиты населения разрабатываются с использованием геоинформационной системы «ГИС Карта-2011» (КБ «Панорама»).

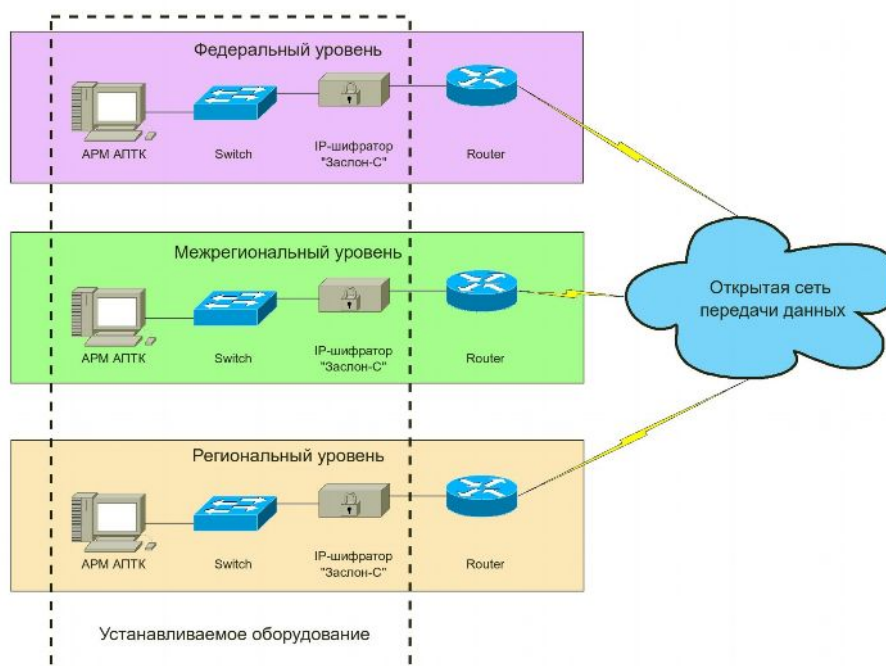


Рис. 1. Схема развёртывания программно-технического комплекса по планированию мероприятий гражданской обороны

Вторая разработка предназначена для автоматизации процесса информационного обмена в области гражданской обороны в системе МЧС России.

Разработка этих программных продуктов осуществлялась, в т.ч., в целях создания единого информационного пространства, т.е. обе системы используют в своей работе единые базы данных. Такой подход позволяет осуществлять сбор и обмен информации в области гражданской обороны и, одновременно с этим, вести наполнение баз данных, необходимых для работы блоков моделирования и аналитики, в целях планирования мероприятий по гражданской обороне.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРБЕНТОВ НЕФТЕРАЗЛИВОВ С ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

*Лебедева Н.Ш., Потёмкина О.В., Карасев Е.В., Казарин С.С., Ивановский институт ГПС МЧС России*

По подсчетам Национального исследовательского совета США ежегодно в воду попадает почти 1,5 млн. кубических метров нефти и нефтепродуктов, около 45% утечек имеют естественные причины, 5%



нефти попадает в моря, океаны и озера в результате процесса добычи и производства. Транспортные аварии обеспечивают 22% подобных разливов. Нефть попадает в воду в результате сотен и тысяч мелких аварий и утечек.

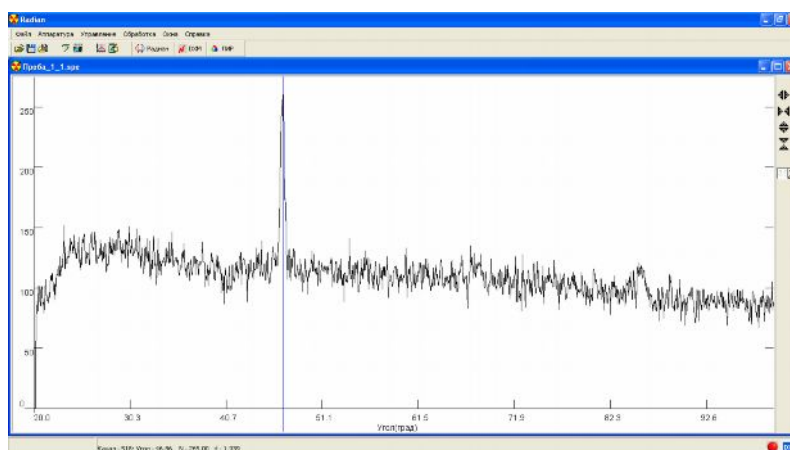
Техногенные катастрофы различного масштаба неизбежны и для их ликвидации требуются новые эффективные сорбенты.

В настоящее время во всем мире очень активно ведутся разработки новых эффективных сорбентов продуктов нефтеразливов. Скрининг потенциальных проблем и опасностей позволяет сформулировать следующие основные требования, предъявляемые к сорбентам продуктов нефтеразливов:

1) высокая эффективность; 2) экологическая безопасность; 3) сорбент должен быть термостойким при сборе нефтепродуктов в местах их возгорания; 4) сорбент и средства пожаротушения не должны терять своей активности при одновременном их использовании. Кроме того, сорбент должен быть «плавающим», чтобы обеспечить возможность сбора и утилизации нефтепродуктов.

Для решения перечисленных задач за основу было решено взять наноразмерные частицы  $(\text{SiO}_2)_n$ . Частицы получали методом золь-гель синтеза, методом ступенчатого центрифугирования выделяли частицы размером 75-90 нм. Осадок высушивали в пистолете Фишера под вакуумом при  $60^\circ\text{C}$ .

Проведено рентгеноструктурное исследование полученного кремнезема. Типичная рентгенограмма представлена на рис.1.



*Рис.1. Типичная рентгенограмма кремнезема, полученная на установке для рентгеноструктурного анализа Радиян ДР-01. Съемка рентгеновского рассеяния проводилась при температуре 298,15K в диапазоне углов от 10 до  $90^\circ$  ( $2\theta$ ).*

*Погрешность измерения углов составляет 0,2  $\theta$ . Полученные рентгенограммы сравнивались с базой данных PDF2 международного комитета JCPDS от 2004 г.*

Рентгенограммы подтверждают аморфную структуру вещества.

Термогравиметрический анализ выполнен с помощью термоаналитической установки [1], позволяющей фиксировать четыре

кривых: изменения температуры, изменения массы образца – термогравиметрия под действием температуры во времени, скорость изменения массы – дифференциальная термогравиметрия и кривую дифференциального термического анализа. На рис. 2 представлена типичная термограмма кремнезема.

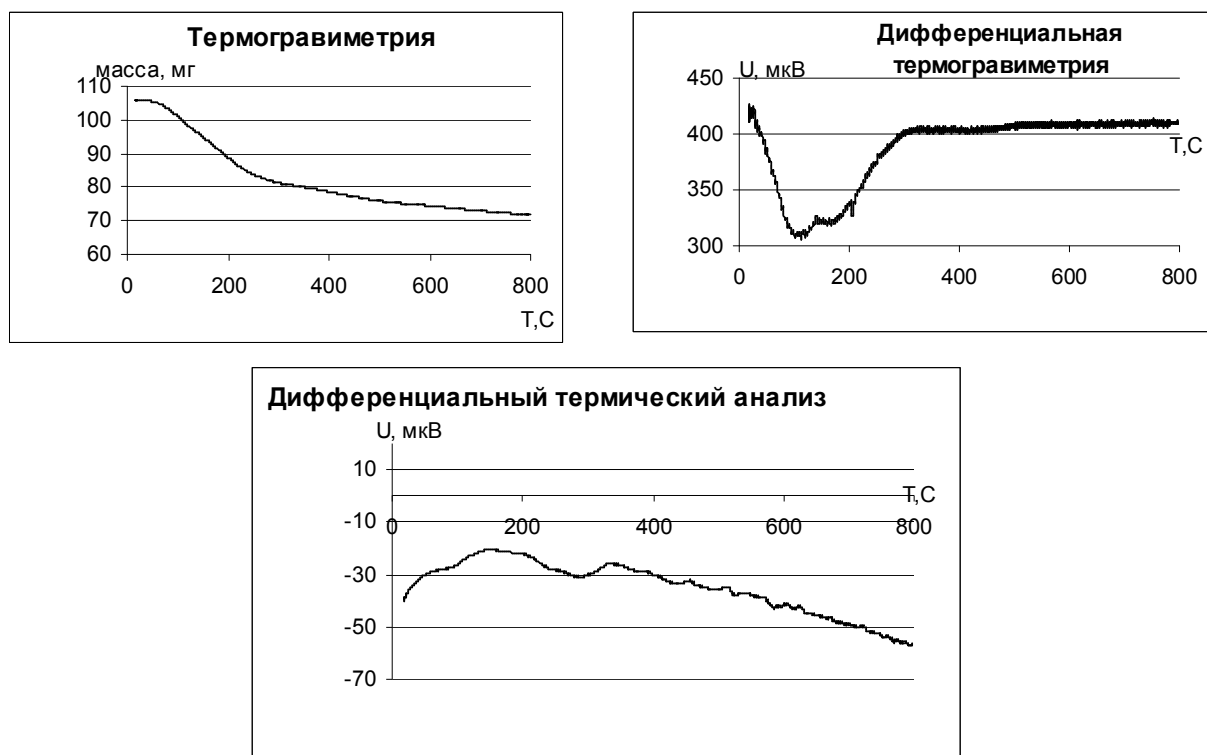


Рис. 2. Термограмма аморфного кремнезема

На полученной термограмме явно прослеживаются два этапа термической дегидратации. На первом этапе до  $145^{\circ}\text{C}$  удаляется слабосвязанная адсорбированная вода, изменение энтальпии испарения которой составляет около  $30 \text{ кДж}\cdot\text{моль}^{-1}$ . Следующий, более высокотемпературный этап, характеризуется значительно большим изменением энтальпии при испарении воды. При этом на кривой ДТА фиксируется экзо-эффект. Регистрируемые изменения позволяют заключить, что на данном этапе происходит удаление воды, образованной за счет конденсации соседних гидроксогрупп, т.е. происходит дегидроксилирование. Следует также отметить, что по данным [2] в температурном интервале от  $200$  до  $300^{\circ}\text{C}$  происходит удаление воды из внутреннего объема кремнезема. Эта так называемая «внутренняя» вода находится в частицах кремнезема в виде внутренних групп  $\text{SiOH}$ , которые образуются (при получении, например, силикагеля) в процессе агрегирования начальных частиц кремнекислоты. Предполагается также, что внутренние группы  $\text{SiOH}$  могут образоваться в результате диффузии молекул воды внутри твердой структуры аморфного кремнезема на



расстоянии до 15 нм, причем такие группы SiOH являются спаренными [3], т.е. две OH-группы находятся у одного атома кремния (геминальные силанольные группы).

С учетом литературных сведений [4] о том, что содержание свободных силанольных групп в кремнеземах, нагретых до 600 и 1100<sup>0</sup>С, составляет 0,3 и 0,02 доли поверхности, т.е. при достижении 1100<sup>0</sup>С свободных силанолов практически не остается, было вычислено процентное содержание свободной и связанной воды в синтезированном кремнеземе. Оно составило порядка 43%, что является достаточным для обеспечения седиментационной устойчивости синтезированных частиц кремнезема – потенциальных сорбентов нефти и нефтепродуктов.

Термогравиметрическое и рентгеноструктурное исследование показало, что гидратированный аморфный диоксид кремния имеет гидроксильную поверхность. Подобный тип полимерной структуры образуется при конденсации молекул монокремниевой кислоты, образующейся при гидролизе соединений кремния, при температуре 20-45<sup>0</sup>С. Образующиеся частицы диоксида кремния связываются вместе в трехмерную массу геля, удерживая воду в промежутках между частицами. Частицы весьма пористы с развитой внутренней поверхностью, содержащей силанольные группы. Причем последние остаются на поверхности, даже когда диоксид кремния высушивается для удаления физически адсорбированной воды [5].

Оценена сорбционная активность сорбента в водных средах и в составе пенотушающего средства. Установлено, что сорбционная способность сорбента по отношению к 92 бензину в присутствии ПАВ (Пенообразователь на основе натриевых солей алкилсульфатов марки ПО-6ТС) существенно увеличивается. Предварительные испытания качества пенообразователя, содержащего сорбент, были проведены в лаборатории Ивхимпрома. Установлено, что присутствие сорбента не оказывает влияния на основные характеристики пенообразователя (устойчивость и кратность пены).

#### Литература

1. Лебедева Н.Ш., Вьюгин А.И., Якубов С.П., Кинчин А.Н. // Ж.Ф.Х. 2005. Т.79, № 5. С.955-960.
2. Bernudez V.M. //J.Phys. Chem. 1970. V.74 № 23. P.4160.
3. Doremus R.H. //Ibid. 1971. V.75. № 20. P.3147.
4. Zhuravlev L.T.//Langmuir. 1987. V.3. P.316.
5. Айлер Р. Химия кремнезема. Т. 1. М.: Мир, 1982. С. 416.

## **ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ШУРА ДЛЯ ОБОБЩЕННОЙ ФУНКЦИИ КАРАТЕОДОРИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕВОЙ МОДЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ**

*Лопушанская Е.В., Воронежский институт ГПС МЧС России*

В России, несмотря на принимаемые правительством меры, сохраняется повышенная аварийная опасность. В связи с этим, особую роль играет предупреждение и предотвращение чрезвычайных ситуаций и катастроф. Но своевременное предупреждение невозможно без использования современных математических моделей, позволяющих исследовать процесс возникновения чрезвычайных ситуаций и техногенных катастроф. В частности, при прогнозировании опасных факторов пожара в помещении, наиболее точные прогнозы позволяет сделать полевая модель, построенная на основе физических законов газовой динамики и представляющая собой систему дифференциальных уравнений в частных производных. Отметим, что даже в некоторых простейших случаях, нахождение точного решения является нерешенной задачей. Тем не менее, использование возможностей современной вычислительной техники позволяет искать приближенное решение численно. Однако для вычислений, связанных с реальными объектами, требуются достаточно большие вычислительные ресурсы. Поэтому актуальной задачей является исследование общих свойств систем уравнений в частных производных, применяемых для прогнозирования опасных факторов пожара. Знание общих свойств решения позволяет существенно упростить алгоритм поиска численного решения и повысить его точность. Это повысит качество и точность прогноза опасных факторов пожара, что в свою очередь значительно увеличит эффективность предотвращения и предупреждения. В связи с вышеизложенным актуальной задачей является исследование функций Каратеодори, являющихся мощным средством для описания свойств решений систем уравнений в частных производных. В работе Д. Алпая, А. Дайксмы и Г. Лангера [1] определяется преобразование Шура для обобщенных функций Шура и Неванлинны. С помощью этого преобразования решается проблема интерполяции матричных функций, которая играет особую роль при исследовании свойств решения. Нами была решена задача нахождения преобразования Шура для обобщенной функции Каратеодори, что позволяет давать простое описание спектральных свойств решений системы дифференциальных уравнений в терминах этих функций.

### **Литература**

1. Alpay D., Dijksma A., Langer H. The transformation of Issai Schur and related topics in an indefinite setting. *Operator Theory: Adv. Appl.* - 2007. - Vol. 176. - P. 1-98.
2. Alpay D., Azizov T.Ya., Dijksma A., Langer H. The Schur algorithm for generalized Schur functions I: Coisometric realization, *Operator Theory: Adv. Appl.* - 2001. - Vol. 129. - P. 1-36.

3. Лопушанская Е.В. Некоторые вопросы аппроксимации обобщенной функции Каратеодори в специальной области  $\Omega_v$  // Матем. заметки. 2007. - 81:5. - С. 792-796.

## ПОЛИТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ

*Ложкарев А.И., Уральский институт ГПС МЧС России*

Прогнозируя результаты дальнейшего развития России, мы неизбежно сталкиваемся с проблемой формирования и совершенствования демократической политической культуры, являющейся воистину фундаментом, на котором возводится здание современной российской государственности. Среди достаточно многочисленных и разнообразных определений политической культуры можно выделить следующее: ***политическая культура - это совокупность политических ценностей, норм, ориентаций и образцов политического поведения, господствующих в данном обществе***[7].

Чрезвычайно важна роль политической культуры в формировании и совершенствовании отечественной ***модели национальной безопасности***.

В Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года национальная безопасность определяется как – «состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, которое позволяет обеспечить конституционные права, свободы, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальную целостность и устойчивое развитие Российской Федерации, оборону и безопасность государства» [4]. Какое влияние оказывает на такое состояние политическая культура?

Какой должна быть политическая культура граждан, общества в целом, чтобы обеспечить надежную безопасность страны от возникающих опасностей и угроз?

Исходя из определения политической культуры, следует констатировать, что она включает в себя как ***элементы политического сознания, так и политического поведения***, которые в целом определяют ее структуру и содержание.

Каким же образом эти элементы воздействуют на состояние национальной безопасности?

Как правило, ***культуру политического сознания*** рассматривают в единстве ***трех*** ее ***элементов: информационно-познавательного, нравственно-оценочного и эмоционально-психологического***.

При этом в ***информационно- познавательный элемент*** включают: разносторонние знания о политике, государственном устройстве, политической ситуации в обществе, различного рода политические теории и концепции и т.д.

В контексте рассматриваемого вопроса имеется в виду, прежде всего ***объективная информированность общества по вопросам национальной безопасности, знания граждан по оборонной проблематике.***

В свою очередь, недооценка информационных факторов взаимодействия государства и СМИ может весьма негативно отражаться на результатах военной деятельности государства и его Вооруженных Сил, негативно сказаться на авторитете власти. Подтверждением этого может служить анализ деятельности электронных СМИ во время чеченской кампании в 1994-1996 годах. «В среднем чеченская тематика занимала в программе НТВ от 10 до 18 минут на информационный выпуск, в «Вестях» от 3 до 7 минут. У НТВ до 80 % всех видеосъемок непосредственно боевых действий велось со стороны чеченских боевиков. В «Вестях» это соотношение достигало 60%. Оставшиеся 20% НТВ обычно делило между съемками разрушений,... интервьюировании чеченцев, «страдающих от русской агрессии», или же комментариями своих тележурналистов... у сгоревшей российской техники» [10].

Все это формировало негативное отношение общества к событиям на Северном Кавказе, к деятельности власти в целом. Сегодня ситуация в информационной сфере значительно изменилась. В таких телепрограммах, как «Армейский магазин» (1 канал), «Военная программа» А.Сладкова («Россия»), «Военная тайна» с И.Прокопенко (РЕН-ТВ-Урал) проблемы национальной безопасности подвергаются тщательному и всестороннему анализу и вызывают неизменный интерес зрителей. Не менее важна позитивная деятельность печатных СМИ, таких как «Красная звезда», «Ориентир», «Независимое военное обозрение» и т.д.

В большинстве органов государственной власти, в различных ведомствах, в т.ч. в Министерстве Обороны РФ, МВД, МЧС существуют структуры, отвечающие за взаимодействие со СМИ и общественностью. Они организуют встречи с представителями общественности, пресс-конференции, брифинги, выпускают бюллетени, пресс-релизы, информационные сообщения и т.д. Вместе с тем, далеко не все возможности информирования граждан по вопросам национальной безопасности используют школы и вузы России. Речь, прежде всего, идет о формировании объективных знаний о военной истории Отечества, главных событиях второй мировой и Великой Отечественной войн, героических подвигах защитников современной России. «Для возрождения национального сознания», отмечал Президент РФ В.Путин, «нам нужно связать воедино исторические эпохи и вернуться к пониманию той простой истины, что Россия началась не с 1917 и даже не с 1991 года, что у нас единая, неразрывная, тысячелетняя история, опираясь на которую мы обретаем внутреннюю силу и смысл национального развития» [12].

Не случайно, по инициативе Президента Российской Федерации, рассматривается вопрос о создании единого учебника по отечественной истории.

При характеристике процесса влияния политической культуры на национальную безопасность не менее важен **нравственно-оценочный элемент** политической культуры, включающий, с одной стороны, определенные политические **ценности**, разделяемые гражданами, **нормы общественного поведения**, собственный **политический опыт**, а, с другой, сложившиеся на их основе политические **убеждения, представления (стереотипы), политические установки. Другими словами, каждый человек полученные политические знания (в предлагаемом контексте – о национальной безопасности) как бы пропускает через себя, преломляет сквозь призму собственного «Я».**

В Законе РФ «Об образовании в Российской Федерации», в частности, подчеркивается важность воспитания «гражданственности, патриотизма, ответственности, правовой культуры» у современных школьников и студентов, причем сама гражданственность выступает как интегративное качество личности, включающая в себя достаточно высокий уровень развития демократического сознания будущими гражданами, принятия ими демократических ценностей, готовности к активному участию в управлении государством и его защите [2].

Данные социологических исследований, проведенных в школах Чувашии, между тем, показывают, что 82% опрошенных девятиклассников не желают служить в армии, а 89% полностью равнодушны к современным государственным символам России [9]. В частности, в результате проведенного «Мониторинга социального самочувствия и социальной активности российской молодежи» за 2011 году получены весьма характерные данные. Например, при ответе на вопрос: «Что, по вашему мнению, означает быть патриотом?», значительное большинство (62,3%) ответили: «Любить Родину, быть готовым служить ей, укреплять и защищать ее». Однако на вопрос: «Готовы ли вы пожертвовать личными интересами ради интересов страны?» утвердительно ответили лишь 12,9 % опрошенных[5].

Не менее важную роль выполняют и **политические нормы** – правила, образцы и стандарты поведения в политической сфере. Часть из них регламентирована законами, а часть обеспечивается общественным мнением, базируется на **политических обычаях, традициях, ритуалах, связанных с национальной безопасностью.**

В частности, Конституцией РФ защита Отечества провозглашена «долгом и обязанностью гражданина Российской Федерации [1]. Говоря же об обычаях и традициях, следует отметить, что если раньше служба в Вооруженных Силах (и иных «силовых» структурах) была достаточно престижным и всемерно одобряемым видом деятельности. Сегодня

отношение к ней значительно изменилось в негативную сторону, а значительная часть граждан старается избежать ее, даже рискуя вступить в противостояние с законом. Произошла своеобразная переоценка ценностей, причем – не в пользу патриотических. Тогда как, справедливо отметил Президент России В.Путин, «наши цели в сфере обороны и национальной безопасности не могут быть достигнуты без высокой моральной мотивации.... Без уважения к Вооруженным Силам, к воинской службе в российском обществе». [11].

Наконец, и **личный политический, а точнее - военно-политический опыт** оказывает серьезное воздействие на усвоение политической информации, касающейся национальной безопасности. Именно армейская служба (даже в условиях смешанного комплектования) дает значительному числу граждан страны возможность напрямую соприкоснуться с проблемами обеспечения национальной безопасности государства и общества, формировать собственную точку зрения на эти проблемы, непосредственно и прямо приобщаться к миру значимых социальных ценностей, выполняя важнейшую, политическую, по сути, функцию – защиту Отечества. Именно «армейская школа», с одной стороны, ориентирует личность на усвоение наиболее значимых социальных ценностей данного общества, одновременно, с другой, создавая для этого необходимые условия (налаженная система воспитательной работы, наличие пропагандистского аппарата, ведомственных средств массовой информации и т.д.).

На основе ценностей, норм и опыта складываются **политические убеждения** (личностное отношение человека к защите Отечества), **представления** (стереотипы) (укоренившиеся в сознании образы и образцы политического поведения в этой сфере), формируются определенные **политические установки** (предрасположенность человека к определенному отношению к чему-либо...).

По нашему глубокому убеждению, каждый гражданин, должен иметь полное и всеобъемлющее представление о состоянии системы национальной безопасности своего государства и не питать необоснованных иллюзий по этому поводу. Если, например, сравнить оборонные бюджеты США и России за 2012 год, выводы напрашиваются сами собой: США - 662,5 млрд. долларов, Россия – немногим более 55 млрд. долларов [13]. То есть расходы России на оборону просто несопоставимы с военными расходами США (даже без учета подобных расходов других стран НАТО). Другими словами, идти на военную конфронтацию с США и НАТО нам нельзя даже теоретически. По подсчетам экономистов, доля российской экономики в суммарном мировом ВВП к 2015 году достигнет только 3%, тогда как доля США составит 16,5% [6].

Соответственно, нуждаются в корректировке и многие *политические стереотипы* (укоренившиеся в сознании россиян образы и образцы политического поведения) советского времени. «Великость» государства сегодня определяется не только территорией и наличием ядерного оружия, тем более что мощь некоторых обычных видов вооружения вполне сопоставима с ядерными. В этой связи весьма интересным представляется положение Военной доктрины РФ о том, что Россия «оставляет за собой право применить ядерное оружие» не только «в ответ на применение против нее и (или) ее союзников ядерного и других видов оружия массового поражения», но и «в случае агрессии против Российской Федерации с применением *обычного оружия, когда под угрозу поставлено само существование государства*» [3]. Другими словами, гипотетически такая возможность не исключается. Это косвенно подтвердил и В.В. Путин, подчеркнув, что «... по мере массового принятия на вооружение высокоточных неядерных средств большого радиуса действия всё более чётко будет проявляться тенденция закрепления за ними роли оружия решительной победы над противником, в том числе и в глобальном конфликте» [11].

Но даже если говорить только о «ядерной» стороне вопроса, то и здесь ситуация складывается не в нашу пользу. Россия сейчас располагает 1492 развернутыми ядерными боеголовками, США – 1737 [8].

Кроме того, участие «силовых» структур России в ряде локальных войн и вооруженных конфликтов вскрыло немало острых проблем, связанных как с качеством современной боевой техники, средств связи и управления, так и умением наладить взаимодействие в ходе ведения боевых действий, уровнем профессионализма солдат и офицеров и т.д.

Не менее важную роль в структуре политической культуры играют и господствующие в обществе *политические чувства*, то есть устойчивые эмоциональные отношения людей к различным явлениям действительности (в нашем случае – отношение к состоянию национальной безопасности). К числу таковых вполне могут быть отнесены *чувство бдительности, ненависти к врагам (реальным и мнимым), патриотизма*. Патриотизм, в частности, как духовно-нравственная категория, особенно влияет на политическую, социальную и экономическую жизнь любой страны, это ядро, главный критерий гражданственности, степени ее развитости в обществе.

Что касается *настроений (милитаристских или пацифистских)* то не секрет, что длительное время и у граждан нашей страны целенаправленно формировалась психология «осажденной крепости». Сегодня же, по нашему глубокому убеждению, несмотря на значительное изменение военно-политической ситуации, место оборонных настроений вовсе не должна занять «братская любовь» ко всем без исключения субъектам мирового сообщества, отнюдь не питающими к России теплых

чувств и весьма неохотно воспринимающим ее как равноправного партнера.

При анализе воздействия политической культуры на национальную безопасность следует учитывать и такой ее элемент, как **культура политического поведения (культура политического участия, культура политической деятельности)**. Применительно к проблеме, важно уяснить, как человек реализует культуру своего политического сознания на практике, т.е. готов ли он к реальной деятельности по защите Отечества или предпочитает всячески уклоняться от выполнения своего конституционного долга под различными, часто надуманными, предлогами?

В структуру политической культуры часто включает и **культуру функционирования политических институтов** (культура принятия и реализация институтами (органами) власти политических решений, культура восприятия и регулирования политических конфликтов между обществом и властью и т.д.). Не вызывает сомнений, что культура взаимоотношений общества и власти в области национальной безопасности - важнейший критерий политической стабильности, позволяющей стране противостоять различного рода вызовам и угрозам, залог общественного прогресса в целом.

Сегодня вполне актуально и своевременно говорить о необходимости формирования «оборонной» политической культуры общества, основой которой выступает оборонное сознание. Однако это вовсе не означает, что Россия готова быть втянутой в очередной виток гонки вооружений, духовно- идеологической стороной которой, как известно, выступает милитаризация общественного сознания. Речь идет о разумной достаточности, как в политике, так и в идеологии.

Говоря о вызовах и угрозах, существующих в современном мире, вовсе не следует характеризовать положение России как заведомо проигрышное во всех отношениях, отводя ей лишь роль «мирового пасынка», не имеющего возможности защищать собственные национальные интересы. И демографические, и научные, и экономические ресурсы России позволяют ей играть в мире значимую и достойную роль.

Как справедливо отметил Президент Российской Федерации В.Путин: «В мире XXI века на фоне новой расстановки экономических, цивилизационных, военных сил Россия должна быть суверенной и влиятельной страной» [12].

Вместе с тем, формирование соответствующего алгоритма поведения, разумного внешнеполитического курса, отвечающего реальным возможностям России, является сегодня задачей задач и для власти и для общества в целом.

Знание и учет воздействия всех элементов политической культуры на национальную безопасность позволит объективно и всесторонне



анализировать ее состояние, намечая и реализуя новые пути противодействия мировым вызовам и угрозам.

#### **Литература**

1. Конституция Российской Федерации (с гимном России): принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. – М.: Проспект, 2011. – 32 с.
2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 дек. 2012г. №273 – ФЗ// Рос. газ. – 2012. – 31 дек. – С.2-10.
3. Военная доктрина Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 5 февраля 2010 г. №146 // Рос. газ. – Федеральный выпуск № 5106. – 2010. – 10 февраля – С.2.
4. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020 года: указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009г. №537 // Рос. газ. – Федеральный выпуск № 4912 . – 2009. – 19 мая . – С.2.
5. Долинина И.Г. Сознание и поведение молодежи в контексте гражданской политической культуры //Социально-гуманитарные знания. – 2011. – №1. – С. 139.
6. Кириллов В. Россия и НАТО: геостратегические реалии // Военная мысль. – 2007. – №9. – С. 2-12.
7. Мухаев Р.Т. Политология: учебник для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С.378.
8. Обменялись данными по ракетам // Красная звезда.– 2012. –11-17 апреля. – С.3.
9. Павлова И.И. Проявления гражданских качеств у современных подростков// Социально-гуманитарные знания. – 2006. – №4. – С. 139.
10. Прудников Д. К вопросу об информационной составляющей военно-управленческой деятельности в современных условиях // Военная мысль. – 2008. – №4. – С. 23-28.
11. Путин В.В. Быть сильными: гарантии национальной безопасности для России //Рос. Газ. – 2012. – 20 февраля. – С.1.
12. Путин В.В. Послание Президента РФ Федеральному Собранию // Рос. газ. – 2012. – 12 декабря. – С.2.
13. <http://www.rg.ru/2012/03/07/byudget-pentagon-anons.html>

### **ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ**

*Максимов И.А., Бараковских С.А., Карама Е.А., Уральский институт ГПС  
МЧС России*

Резервуары и резервуарные парки входят в состав предприятий системы снабжения потребителей нефтепродуктами, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности, энергетики, железнодорожного транспорта, потребляющих нефтепродукты. В каждой из перечисленных отраслей имеются определенные особенности технологических процессов, которые существенно влияют на их пожарную опасность и на статистику возникновения пожаров.

Особо необходимо отметить, что опасность эксплуатации резервуарных парков усугубляется тем обстоятельством, что в результате интенсивного строительства российских городов, около четверти из них оказалось в черте плотной застройки. Кроме того, в целом по России более 50% резервуарных парков на объектах хранения и транспортировки нефти

и нефтепродуктов эксплуатируется свыше 25 лет, а их износ достигает 60–80%.

В большинстве случаев пожар в резервуаре начинается со взрыва паровоздушной смеси. Взрыв в резервуаре приводит к подрыву (реже срыву) крыши с последующим горением по всей поверхности горючей жидкости. При этом даже в начальной стадии горение нефти и нефтепродуктов в резервуаре сопровождается мощным тепловым излучением в окружающую среду, а высота светящейся части пламени составлять 1–2 диаметра горящего резервуара. Отклонение факела пламени от вертикальной оси при скорости ветра около 4 м/с составляет 60 – 70°.

Более 60% проанализированных пожаров принимали развитый характер, имели большие масштабы и наносили крупный ущерб. Внезапные взрывы паровоздушной смеси и быстрое распространение огня по разлившейся жидкости при особо неблагоприятных условиях приводили к гибели людей.

Международная статистика свидетельствует, что ежегодно происходит более 1000 пожаров в резервуарных парках, 50% из них составляют пожары на объектах нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности.

Для обеспечения условий успешного тушения пожаров в резервуарных парках хранения проводятся необходимые мероприятия, такие как:

- создание запасов необходимого количества пенообразующих средств, хранение нормативного запаса средств на нефтебазе (если в городе несколько нефтебаз, то пенообразующие средства могут храниться в другом месте, но доставка их должна быть обеспечена в течение часа);
- возможность быстрого сосредоточения необходимого количества сил и средств на пожар;
- совершенствование тактической выучки личного состава пожарных частей и порядка сбора начальствующего состава гарнизона;
- разработка планов тушения пожаров.

Для этих целей на каждой нефтебазе заранее разрабатывается план пожаротушения, расчет сил и средств проводится в двух вариантах. Первый вариант (нормативный) предусматривает тушение наибольшей площади резервуара, второй – тушение пожаров в усложненных условиях, т. е. в случае распространения пожара на другие резервуары. Для наземных металлических резервуаров этот вариант подразумевает горение всех резервуаров в обваловании (группы), для подземных – не менее одной трети резервуаров.

Для тушения пожаров в резервуарных парках с помощью передвижной пожарной техники и полустационарных систем применяют:

воду в виде распыленных струй; огнетушащие порошки и инертные газы; перемешивание горючей жидкости, ВМП средней и низкой кратности.

На пожарах в резервуарных парках, как правило, организуется оперативный штаб для управления подразделениями.

Начальник штаба, работники объекта и служб, включенные в состав штаба, кроме выполнения общих задач, обязаны: обеспечить резерв сил и средств; выяснить особенности конструкций и состояние резервуаров, и их оборудования, коммуникаций к ним; оценить возможности и вероятность угрозы соседним резервуарам, установить содержание воды в нефти в резервуаре, наличие подтоварной воды; определить время вскипания и выброса, рельеф местности; при тушении спирта определить уровень его в резервуаре и при необходимости возможность откачки спирта; поддерживать связь с администрацией объекта и через ее представителей обеспечивать выполнение работ, в перечень которых входит информация РТП о характере продукта в резервуаре, уровне жидкости и особенностях технологической обвязки, спуск или откачка подтоварной воды, организация защиты дыхательной арматуры (совместно с личным составом подразделений), обеспечение водой участка пожара, сосредоточение необходимой техники для сооружения обвалования, временных переездов, настилов, организация и выполнение функций тыла и связи на пожаре.

Если горит несколько резервуаров, РТП концентрирует все силы на тушение одного резервуара с наветренной стороны или со стороны того резервуара, который больше угрожает соседним, затем приступает к последующим резервуарам. При недостатке сил и средств в гарнизоне для тушения пожаров в планах пожаротушения должен быть определен порядок привлечения сил и средств пожарной охраны и гражданской обороны ближайших гарнизонов, городов, областей и федеральных центров, воинских частей, милиции, рабочих, а также транспортных предприятий. Планы пожаротушения должны быть согласованы с руководителями всех служб, подразделений и предприятий, от которых предполагается привлечение средств и утверждаются в органах исполнительной государственной власти краев, областей и городов.

В процессе тушения пожара необходимо строго выполнять требования техники безопасности. При горении нефтепродуктов в наземных резервуарах, особенно жидкостей, способных к выбросу, расстановку необходимо производить с учетом направления возможного разлива жидкости и положения зоны задымления. Поэтому не следует устанавливать автонасосы на реки, ручьи, канавы по течению; при наличии угрозы выброса нефтепродукта или взрыва резервуара со сжиженным газом необходимо удалить людей и технику на расстояние 150 м с подветренной стороны от горящего резервуара и на 100 м с наветренной стороны, при этом водяные стволы закрепляют на позициях и работу их не прекращают. При тушении пожаров в резервуарных парках весь личный

состав должен быть оповещен об установленном сигнале опасности и направлениях выхода из опасной зоны.

Таким образом, при организации тушения пожаров в резервуарных парках необходимо учитывать современные тенденции развития предприятий хранения нефти и нефтепродуктов, новые прогрессивные конструкции технологического оборудования, а также автоматизированные системы тушения пожаров.

#### Литература

1. Пат. 94038725 Российская Федерация, МПК<sup>6</sup> А62С2/00. Способ предупреждения и подавления пожара в резервуарах с нефтепродуктами [Текст] / Сухан Ф. Ф., Щербатюк В. М.; заявитель и патентообладатель Науч.-произв.-е пред.-е "Атомконверс". - № 94038725/12; заявл. 12.10.1994; опубл. 10.12.1995.
2. Пат. 2299084 Российская Федерация, МПК А62С3/06 (2006.01). Способ подслоного пожаротушения в резервуаре [Текст] / Кудрявцев И.А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Марийский гос. техн. ун.-т. - № 2005133841/12; заявл. 01.11.2005; опубл. 20.05.2007.
3. Кимстач М.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика: учеб. пособие для пожарно-техн. училищ и нач. состава пожарной охраны.- М.: Стройиздат, 1984. - 509 с., ил.
4. Тербнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. – М., 2007.

### О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЮ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГАРНИЗОНОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

*Максимов И.А., Харько С.Л., Карама Е.А., Бараковских С.А., Уральский институт ГПС МЧС России*

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 г. № 1481 утверждена Федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года».

Целью Программы является **качественное повышение уровня защищенности населения и объектов экономики от пожаров.**

Одной из основных задач Программы является: разработка и внедрение **новых технологий** и технических средств **обеспечения пожарной безопасности населенных пунктов, объектов экономики и социально значимых объектов с массовым пребыванием людей.**

Ежедневно подразделения пожарной охраны, выполняя свои основные задачи по спасению, защите населения и их имущества от пожаров, должны быть качественно подготовлены как технически, так и профессионально, но не менее важным условием для успешного выполнения этих задач является наличие **информационной базы** об объектах защиты.

К данной информации, как известно, относятся:

место расположения объекта в районе выезда подразделения, его удаленность, кратчайшие пути следования, возможные другие варианты следования в случае изменения обстановки, появления преграды, возникновения иного форс-мажорного обстоятельства, препятствующего скорейшему прибытию к месту пожара;

характеристика и назначение соседствующих объектов;

характеристика внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения объекта, места их расположения, техническое состояние и особенности применения;

характеристика систем обнаружения и извещения людей о пожаре на объекте;

конструктивные и объемно-планировочные особенности объекта;

технологические процессы на объекте;

порядок пребывания людей на объекте и их физическое состояние;

порядок взаимодействия с представителями объекта защиты;

возможные пути распространения опасных факторов пожара на объекте.

Данная информация в подразделениях пожарной охраны хранится в оперативных планах и карточках тушения пожаров на объекты, которым в соответствии с нормативно-правовыми актами МЧС России предписана разработка данных оперативных документов.

С развитием электронно-вычислительных машин и информационно-технических средств у сотрудников пожарной охраны появилась реальная возможность придать этой информации электронный вид и следующие необходимые для повышения оперативности функции:

автоматизация электронной обработки информации;

порядок хранения информации;

оперативность внесения изменений в информацию;

визуальное восприятие информации об объекте, с помощью подкрепления ее фотографическими и 3D-графическими материалами;

моментальная доступность в получении информации на различных этапах тушения, как руководителю тушения пожара, так и другим должностным лицам, участвующим в тушении пожара и специалистам, предоставляющим информацию о ходе тушения в вышестоящие органы управления;

моделирование ситуаций, с помощью внедрения электронных программ, имеющих графические редакторы и математические функции.

Электронную информацию, имеющую вышеперечисленные функции, необходимо объединить в одну систему – институт, который будет способствовать развитию информативности об объектах защиты в каждой территориальной единице – местном гарнизоне пожарной охраны.

Данную систему предлагаю выполнить в виде программного обеспечения, позволяющего быстро получать, изменять, передавать,

моделировать и анализировать всю необходимую ИНФОРМАЦИЮ об объектах защиты. Программное обеспечение должно иметь четкую структуру, определенное содержание, единый вид и написано на одном языке разметки документов и программирования, для дальнейшей возможности объединения информации об объектах защиты по районам выезда пожарных частей в местных гарнизонах, до объединения информации территориальных гарнизонов в региональных центрах – иерархический вид.

Готовое программное обеспечение будет применяться:

- при сопровождении пожарных подразделений диспетчерскими службами, передача по каналам связи всей необходимой информации в период следования к месту вызова;
- при выполнении непосредственных действий по спасению людей от опасных факторов пожара и дальнейшей его ликвидации;
- при работе оперативного штаба по ликвидации пожаров, аварий и их последствий;
- для проведения автоматизированного расчета сил и средств при ликвидации последствий пожара;
- для оперативного составления документов по произошедшим пожарам и происшествиям, направление их в вышестоящие органы управления;
- для координации применения сил и средств вышестоящими органами управления, от местных гарнизонов пожарными частями, до управления и координации национальным ЦУКСом подразделений главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации;
- при взаимодействии с другими органами исполнительной власти, органами местного самоуправления по вопросам обеспечения пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности;
- при разборе пожаров с личным составом;
- при изучение объектов охраны, расположенных на территории гарнизона пожарной охраны муниципального образования на любых уровнях – подготовка личного состава дежурных смен, стажировка вновь прибывших сотрудников, первоначальная подготовка, система ШПОМ;
- для просмотра местности и объектов защиты в 3D-графическом, фотографическом и других форматах, при отсутствии возможности выхода в интернет;
- выполнение программного обеспечения в определенных электронных форматах позволит хранить и обрабатывать большой объем оперативной информации в достаточно малом количестве единиц цифровой информации (байт). Предварительно ёмкость одного программного обеспечения на один гарнизон прогнозируется в среднем до одного гигабайта электронной памяти;
- для обучения добровольцев тактическим особенностям гарнизона при создании ДПО на территории гарнизона.

Создание оперативных электронных документов позволит повысить уровень организации тушения пожаров, приведет к снижению погибших и травмированных людей при пожарах, а также повысит экономическую эффективность использования современных технологий.

#### **Литература**

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. - 144 с.
2. Федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года», от 30 декабря 2012 г. № 1481.
3. Приказ МЧС России от 05 мая 2008 г. №240 «Об утверждении порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ».
4. Приказ МЧС России от 31 марта 2011 г. №156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

### **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ**

*Маслов А.В., Буренин С.В., Родионов Е.Г., Ивановский институт ГПС  
МЧС России*

С середины XX в. в самых различных отраслях стали широко применять математические методы и компьютеры. Возникли новые дисциплины, изучающие математические модели соответствующих объектов и явлений, а также методы исследования этих моделей. Практически во всех науках о природе, об обществе построение и использование моделей стало мощным орудием познания и исследования.

Математическая модель – это приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики. Математическое моделирование – процесс построения и изучения математических моделей реальных процессов и явлений.

Частным случаем математического моделирования является имитационное моделирование. Изучаемая система заменяется имитатором и с ним проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с имитатором способствует постижению сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте. Действительно, как, например, в лабораторных условиях провести эксперименты с ядерным оружием, с экономической системой государства, исследовать условия распространения пожара, оценить влияние опасных факторов, исследовать явления макро- или микромира и т.д.

Целями моделирования могут быть: исследование объекта; определение оптимальных способов управления объектом или процессом; прогнозирование результатов или последствий.

При исследовании чрезвычайных ситуаций, их прогнозировании и анализе как нигде в других сферах деятельности человека находит свое

применение компьютерное (имитационное) моделирование. Компьютерная модель позволяет отразить все многообразие аспектов изучаемых процессов или явлений.

Пожар, наводнение, землетрясение, цунами, другие природные и техногенные катаклизмы – вот сфера применения математических (или имитационных) моделей, позволяющих:

- смоделировать на компьютере и проследить все возможные последствия чрезвычайных ситуаций;
- рассчитать требуемые аварийные параметры, используемые для предупреждения и ликвидации ЧС;
- рассчитать силы и средства, направляемые на ликвидацию ЧС, спланировать расстановку привлекаемых ресурсов;
- оценить степень опасности и выработать необходимые решения по предотвращению или ликвидации ЧС;
- выполнить прогнозирование возможных ЧС.

В Ивановском институте ГПС МЧС России технологии математического и имитационного моделирования нашли свое воплощение и широкое применение в рамках многофункционального учебно-тренажерного комплекса подготовки пожарных и спасателей. Имитационные тренажеры, программно-аппаратные комплексы позволяют проводить практические занятия, учебно-штабные учения и тренировки, деловые игры в условиях, максимально приближенных к реальным. В распоряжении профессорско-преподавательского состава и обучающихся имеются:



1. Оперативно-тактический тренажер, решающий задачи обучения по вопросам оперативного реагирования и организации ликвидации ЧС. Тренажер позволяет:

- моделировать различные пожароопасные и другие аварийные ситуации на особо опасных и критически важных объектах;
- планировать ход операции по локализации и ликвидации последствий ЧС, разрабатывать разные управленческие решения с целью выбора оптимального;
- проводить упражнения по локализации и ликвидации ЧС на различных видах объектов и территорий.

2. Тренажер дежурно-диспетчерских служб, предназначенный для отработки действий операторов дежурных диспетчерских служб с использованием информационных технологий. На базе тренажера обучающиеся отрабатывают вопросы:



- ведения базы данных об основных характеристиках происшествий;
- формирования и ведения информации об объектах проведения аварийно-спасательных работ;
- поддержки принятия управленческих решений по ликвидации последствий пожара, аварии, катастрофы или стихийного бедствия;
- непрерывного сбора и обобщения данных о действиях привлеченных сил и средств, о ходе ликвидации ЧС или тушения пожара;
- подготовки оперативных донесений.

### 3. Учебно-тренажерный зал подготовки водителей специальной пожарной техники, оборудованный:

- программно-аппаратными тренажерами автолестницы и автокрана, для отработки навыков и рефлексной моторики обучающихся при управлении оборудованием;

– автотренажеры, представляющие собой имитаторы кабин реальных пожарных автомобилей на базе «КАМАЗ» и «УРАЛ» с имитаторами реальных органов управления и индикации. Установленные на подвижные платформы с тремя степенями свободы, тренажеры позволяют имитировать эффекты, связанные с пространственным перемещением реального транспортного средства. Программная поддержка обеспечивает получение и совершенствование навыков вождения в различных дорожных, погодноклиматических, нештатных и аварийных ситуациях;



- программно-аппаратный тренажер «Автолестница АЛ-50», моделирующий реальные условия работы оператора пожарной автолестницы АЛ-50: визуальную и звуковую обстановку, взаимодействие с органами управления.

### 4. Учебно-тренажерный зал подготовки операторов специального оборудования, включающий:

- многофункциональные интерактивные учебно-тренировочные комплексы средств тушения пожара, используемые для профессиональной подготовки операторов по эксплуатации пожарных насосов типа ПН-40 и НЦПК;

– интерактивный тренажер первичных средств тушения пожара, обеспечивающий двух или трехмерные изображения помещений и расположенных в нем объектов и демонстрирующий динамику очага пожара, задымления, огнетушащей струи, изменения площади пожара и задымления в зависимости от действий обучаемого;



– тренажер программного 3D-моделирования пожарной автоцистерны АЦ-3.2-40/4(43253) модель 001МС, предназначенный для знакомства с высокоэффективными технологиями пожаротушения ROSENBAUER и отработки навыков управления соответствующим оборудованием при тушении крупных пожаров;

– интерактивные тренажеры пожарной насосной станции.

5. Учебно-тренажерный зал подготовки судоводителей маломерных судов, обеспечивающий обучение по управлению и маневрированию маломерным судном. Тренажер маломерного судна позволяет освоить навыки управления и маневрирования катером в различных гидрометеорологических условиях.



Применение в учебном процессе информационных технологий, виртуальных тренажеров, тренажерных макетных комплексов отвечает современному уровню образовательного процесса и направлено, прежде всего, на повышение качества обучения, повышение познавательной мотивации самих обучающихся.

Основным же преимуществом практической подготовки с использованием программно-технических тренажерных комплексов является возможность отработки навыков, которые невозможно получить при обучении в реальных условиях. Таким образом, курсанты и студенты, прошедшие обучение в тренажерном комплексе, будут обладать уникальными навыками действий во внештатных и экстремальных ситуациях.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВРЕМЕННОГО РЯДА ПОЖАРНОЙ СТАТИСТИКИ**

*Меньших А.В., Воронежский институт ГПС МЧС России*

Как показывает мировая и отечественная статистика, пожары приносят огромный ущерб экономике, приводят к многочисленным человеческим жертвам [1]. Эффективность борьбы с пожарами во многом зависит от точности прогноза показателей пожарной статистики. Данная работа посвящена разработке методов прогнозирования на основе выявления структуры временного ряда, содержащего информацию о пожарной статистике.

Формально пожарная статистика в том или ином регионе представляет собой совокупность временных рядов вида  $Y = (y^1, y^2, \dots, y^n)$ , где  $y^t$  - количественное значение статистического показателя за интервал времени  $t$ . При моделировании временные ряды обычно представляют как

функцию компонент и выделяют следующие компоненты [2]: трендовую  $T = (t^1, t^2, \dots, t^n)$ , циклическую  $C = (c^1, c^2, \dots, c^n)$ , сезонную  $S = (s^1, s^2, \dots, s^n)$  и случайную  $E = (e^1, e^2, \dots, e^n)$ . Анализ пожарной статистики [3] показывает, что объективные условия возникновения циклической компоненты выявить достаточно трудно. Вместе с тем можно выдвинуть гипотезу о том, что на значения временного ряда  $Y$  может оказывать влияние ещё одна компонента  $P = (p^1, p^2, \dots, p^n)$ , которая отражает реакцию должностных лиц, ответственных за противопожарную безопасность и населения на информацию о количестве пожаров, произошедших в предыдущие интервалы времени, и экономического ущерба от них. Очевидно, чем больше пожаров, тем более строгим становится соблюдение мер противопожарной безопасности, и следовательно, компонента  $P$  отражает эффект снижения количества пожаров. Напротив, чем меньше пожаров, тем в большей степени теряется бдительность, и данная компонента отражает эффект увеличения количества пожаров. Поэтому учитывая природу рассматриваемой компоненты её целесообразно назвать *информационно-психологической*. Рассмотрим свойства этой компоненты.

В силу природы этой компоненты её проявление тем существеннее, чем неравномернее является изменение уровней временного ряда. Принимая это во внимание, можно предположить, что проявление информационно-психологической компоненты будет носить циклический или близкий к циклическому характер. Для выявления наличия такой компоненты используем функцию автокорреляции. Обозначим  $r_k = \text{cov}(Y, Y_k) / (\sigma_Y \sigma_{Y_k})$  - коэффициент корреляции исходного ряда  $Y$  и ряда  $Y_k$ , полученного из исходного сдвигом на  $k$  уровней. Непосредственной проверкой определим значение  $r^* = \max |r_k|$ . Если  $r^*$  близок к 1, то это свидетельствует о наличии автокорреляции уровней ряда. Если  $k^* = \text{Arg max } |r_k|$  больше 1, имеет место циклический характер, что можно считать доказательством существования информационно-психологической компоненты. Осуществим анализ данных пожарной статистики в Воронежской области за 2000-2010 годы. Данные содержат количественные характеристики статистических показателей за целый год, что обеспечивает отсутствие сезонной компоненты. Поэтому можно считать, что модель динамики представляется в виде  $Y = F(T, P, E)$ . В качестве примера рассмотрен ряд, описывающий общее количество пожаров в области [3] (таблица 1).

**Таблица 1**

$\tau$	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
$y_\tau$	3815	3694	3690	3346	3281	3257	3224	3094	3045	2981	2952

Результаты вычисления автокорреляционной функции (таблица 2) показали существование авторегрессии и циклический характер изменения временного ряда с периодом в 4 уровня. Неравномерность амплитуды изменения уровней ряда в каждом периоде является основанием для выбора аддитивной модели ряда  $Y = T + P + E$  [3]. В частности, при нахождении трендовой компоненты было построено статистически значимое уравнение линейной парной регрессии, позволяющее прогнозировать последующие значения уровней ряда:

$$t^{\tau} = 3865,09 - 92,84(\tau - 1999) + e^{\tau}$$

Используя данное уравнение, а также значения информационно-психологической компоненты  $p_{\tau}$  был осуществлен прогноз последующих значений. Данный прогноз выполнен на основе анализа лишь 11 известных уровней временного ряда и, следовательно, является весьма приблизительным. По мере накопления статистических данных он может быть существенно уточнен.

Следует отметить, что аналогичные зависимости были получены и при анализе других характеристик пожарной статистики. Особенно следует отметить, что всегда выявлялась носящая циклический характер компонента с периодом в 4 уровня ряда. Данное обстоятельство можно считать подтверждением существования информационно-психологической компоненты, а стабильность ее периода требует дальнейших исследований.

### Литература

1. Белозеров В.В., Богуславский Е.И., Топольский Н.Г. Модель оптимизации социально-экономических потерь от пожаров // Проблемы информационной экономики. Вып. VI. Моделирование инновационных процессов и экономической динамики: Сб. науч. трудов / под ред. Р.М. Нижегородова. – М.: Ленанд, 2006. С. 226-246.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 311 с.
3. Тростянский С.Н., Шуткин А.Н., Бакаева Г.А. Экономический подход к прогнозированию пожарных рисков на объектах различных форм собственности // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, 2011. – №1. – С.27–29.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

*Мечик С.В., Тюменский государственный нефтегазовый университет*

В современной картине мира человек и деятельность человека рассматривается как важный фактор развития самого человека и общества. В процессе деятельности человек развивается сам и влияет на все сферы жизнедеятельности, он входит в современную картину мира не просто как активный ее участник, а как системообразующий фактор [2, с.165].

Одним из проявлений деятельности является коммуникация, общение, работа с информацией. В том числе и в профессиональной деятельности

специалисты взаимодействуют друг с другом посредством коммуникации, общения. Для современного специалиста значимой характеристикой является умение не только работать с информацией (умение структурировать, интерпретировать), но и передавать информацию, например, умение строить конструктивный диалог, в процессе которого происходит передача имеющихся знаний (в виде определенной информации) и получение новых знаний. Вышеперечисленные умения можно определить термином «профессиональное общение», под которым мы понимаем содержательный (смысловой) процесс взаимодействия субъектов как носителей профессионального опыта с целью: а) обмена информацией в производственной ситуации; б) достижения согласия (понимания); в) функционирования профессиональной общности (актуализация профессиональной идентичности) [4].

Учитывая специфику задач профессионального общения: передача информации; восприятие друг друга; взаимооценка; взаимовлияние; взаимодействие; управление деятельностью (индивидуальной, совместной) [4], можно сказать, что умения, входящие в профессиональное общение, важны для специалистов разных профессиональных областей: педагогической, психологической, области менеджмента, медицины и др., а также инженерной, в том числе в системах обороны и спасения.

Рассмотрим содержание и средства формирования умений профессионального общения у будущих инженеров.

В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования отражено, что выпускник – будущий инженер, в частности инженер МЧС, должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК) [1, 5]:

- осознание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- свободное владение деловой письменной и устной речью на русском языке;
- умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, в частности, при осуществлении экспертных и аналитических работ;
- владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий.

На основе обобщения коммуникативной сущности выделенных компетенций можно сказать, что в настоящее время для успешной профессиональной деятельности инженеру любой специализации необходимо уметь грамотно работать с информацией, в том числе, передавать ее в профессиональном сообществе посредством устной и письменной речи.

Решению поставленной задачи способствует работа с дидактическими единицами предметной области «Математика». Отмечая, что математика в высшей школе изучается студентами всех специальностей, укажем, что, изучая специальные разделы математики, студенты в режиме профессионального общения решают задачи, в которых раскрывается прикладная значимость науки и практическое содержание математики в профессиональной сфере. В частности, специалисты пожарной безопасности, согласно [5], должны обладать «способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат».

Кроме того, развитию профессионального общения способствуют сравнение, анализ и синтез, абстракция, обобщение и конкретизация, неизбежно использующиеся при изучении математической теории, в учебных упражнениях. Это происходит в силу того, что мышление и общение, как деятельность человека, неразрывно связаны, и познавательная деятельность человека (совместная или индивидуальная) всегда социальна и осуществляется на различных уровнях общения (А.В. Брушлинский, Б.Ф. Ломов, В.А. Поликарпов). Таким образом, в процессе развития математического мышления формируется профессиональное мышление студентов [3, с.35], которое определяет (и отражает) развитие профессиональной речи, и, следовательно, способствует формированию умений профессионального общения.

Несмотря на то, что работа практически с любым предметным математическим материалом развивает профессиональное общение, среди дидактических единиц курса «Высшая математика» можно выделить такие, которые в большей степени способствуют решению поставленной задачи. Проведенные нами исследования позволяют говорить о том, что в процессе обучения в высшем образовательном учреждении у будущих специалистов-инженеров формировать умения профессионального общения наиболее эффективно средствами математических задач, математических упражнений и прикладных задач.

### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 Машиностроение (квалификация (степень) бакалавр) от 9.11.2009г., № 538; - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 151000 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) бакалавр) от 9.11.2009 г., № 556; - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 151900 Конструкторско-

- технологическое обеспечение машиностроительных производств (квалификация (степень) бакалавр) от 24.12.2009 г., № 827; - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 221400 Управление качеством (квалификация (степень) бакалавр) от 8.12.2009 г., № 704; - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 280705 Пожарная безопасность (квалификация (степень) «Специалист»); - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>
6. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2008. – 272 с.
7. Плотникова Е.Г. Педагогика математики: предмет, содержание, принципы // Педагогика - 2003. - №4.- С. 32-35.
8. Психология общения: энциклопедический словарь / под ред. А.А. Бодалева. – М.: Изд-во «Когито-Центр», 2011.
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 января 2011 г. N 12 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 280705 Пожарная безопасность (квалификация (степень) «специалист»)). Режим доступа: Правовой портал [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

## **ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА В ШКОЛЕ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД**

*Муркова М.В., Скрипник Л.Ю., ВНИИ ГОЧС МЧС России*

В условиях современных военных угроз и опасностей, связанных с чрезвычайными ситуациями (ЧС) природного и техногенного характера, возрастает актуальность деятельности объектового звена гражданской обороны (ГО). Это предъявляет повышенные требования к обучению всех категорий населения, в том числе школьников и отвечающий за их жизнь и здоровье персонал образовательных учреждений. Бесспорно, что повышение осведомленности школьников о целях, деятельности, задачах, истории и современном развитии системы мероприятий гражданской обороны в России является важным этапом формирования готовности граждан к слаженным действиям при опасностях военного времени и ЧС [1].

За 80 лет в нашей стране накоплен позитивный опыт вовлечения школьников в практическую деятельность формирования ГО. Старшеклассники принимали активное участие в системе гражданских формирований гражданской обороны образовательных учреждений, рассматривающихся как объективное звено ГО. Они включались в состав санитарных дружин, групп обеспечения порядка и даже аварийно-спасательных групп. Следовательно, наравне со взрослыми они принимали участие в учениях по ГО, проводившихся на базе муниципальных образований, школ, посещали занятия в системе своего объектового звена, укрепляли материально-техническую базу (участвовали в работах по

поддержанию рабочего состояния убежищ школ, изготавливали ватно-марлевые повязки и т.д.) [2].

К сожалению, многие позиции устойчивого функционирования системы мероприятий ГО в образовательных учреждениях были утрачены в «перестроечный» период, а также под влиянием деструктивной критики противников наследия советской эпохи в новых экономических и идеологических условиях.

Настало время проанализировать современное звучание проблем гражданской обороны в реальной жизни школы как объектового звена ГО и как учреждения, несущего ответственность за подготовку подрастающего поколения к действиям в условиях военных действий и чрезвычайных ситуаций. Необходимо преодолевать распространенное убеждение ряда педагогов и родителей, передающееся школьникам, о том, что мероприятия гражданской обороны «отнимают много рабочего времени, а применимость многих навыков, кроме эвакуации из здания, сомнительна».

Школьники должны знать, что отработка приемов и навыков выполнения мероприятий гражданской обороны и действий в ЧС на протяжении многих лет приносила только позитивные результаты. Так, примером качественной подготовки по вопросам ГО является факт совместных действий школьников и педагогов в момент падения метеорита в городе Челябинске 15 февраля 2013 г. Тогда многие подростки помогали взрослым организовывать эвакуацию из школьных зданий, оказывали помощь пострадавшим, в том числе взрослым, оказавшимся под завалами и получившим порезы битым стеклом, а также принимали деятельное участие в ликвидации последствий разрушений. Данный опыт еще ожидает своего анализа и осмысления в свете эффективности поддержания постоянной готовности объектового звена ГО в образовательных учреждениях в том виде, в котором оно понималось до начала 2000-х годов, т.е. как детско-взрослое сообщество, где старшеклассникам тоже отведена посильная роль в решении вспомогательных задач.

В настоящее время крайне важно формирование у подрастающего поколения позитивного имиджа системы мероприятий гражданской обороны. Безусловно, во многом эта задача решается на уроках ОБЖ и через деятельность ВДЮОД «Школа безопасности», но необходимы и массовые формы работы, охватывающие весь контингент обучающихся школ. Основные усилия в этом вопросе, естественно, требуются от преподавателя ОБЖ, причем не только на уроках, но и во внеурочной деятельности. Следовательно, работать в этом направлении он должен в тесном взаимодействии с заместителем директора образовательного учреждения по обеспечению безопасности, со специалистами в области ГО и защиты населения муниципального образования. В процесс



формирования объектового звена ГО образовательного учреждения должны вовлекаться и педагоги, реализующие воспитательную работу, так как деятельность отечественной системы мероприятий гражданской обороны является мощным ресурсом военно-патриотического воспитания на примерах героизма бойцов МПВО в годы Великой Отечественной войны и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [3].

Формы работы могут быть самыми разнообразными, а их конкретное наполнение зависит от инициативности и мастерства педагогов. Безусловно, для различных возрастных категорий применяются различные педагогические технологии. Следует понимать, что для подростков чрезвычайно важно не столько изучение теоретических вопросов ГО, сколько возможность участия в учениях, которые выступают в роли инструмента позитивной социализации.

Самой распространенной и методически хорошо разработанной формой отработки слаженных действий педагогов, школьников и обслуживающего персонала является объектовая тренировка. Данный вид деятельности осуществляется в образовательных учреждениях. Не менее эффективной формой мероприятий могут быть учения (тренировки), приуроченные к «Дню защиты детей», в ходе которых реально не только отработать элементы эвакуации обучающихся, но и провести встречи с сотрудниками МЧС России, тематические классные часы и практические занятия.

Новой, но набирающей популярность формой работы по популяризации идей ГО среди школьников является проектная деятельность обучающихся, предусмотренная Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. Практика показала, что школьникам интересно изучать героические и малоизвестные страницы деятельности МПВО-ГО, в том числе в годы Великой Отечественной войны, при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы. Привлекает подростков и проектная деятельность в области технического творчества по разработке адресованных младшим школьникам обучающих презентаций по действиям в ЧС, а также проектов защитных сооружений, спасательного снаряжения и др.

Таким образом, в современном образовательном учреждении могут и должны реализовываться задачи обучения эффективным приемам само- и взаимопомощи, эвакуации, а также духовно-нравственного воспитания детей и подростков в интересах укрепления отечественной системы мероприятий гражданской обороны, что способствует повышению устойчивости объектов системы образования в случае военных агрессий и возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

### Литература

1. Омельченко М.В., Тараканов А.Ю., Скубак Н.Ю. Формирование у детей и подростков практических умений и навыков по безопасности жизнедеятельности // Технологии техносферной безопасности. Выпуск 1 (47), 3013.
2. Аюбов Э.Н., Твердохлебов Н.В., Хоруженко А.Ф. Комплексный подход МЧС России к формированию культуры безопасности жизнедеятельности: монография / МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012.
3. Муркова М.В., Скрипник Л.Ю. Образовательное учреждение как объективное звено гражданской обороны: традиции и реальность// Материалы IX Научно-практической конференции; МЧС России. – М., 2012.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ДИСКУРС БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Ненько Ю.П., Академия пожарной безопасности  
им. Героев Чернобыля, г. Черкассы, Украина*

Успех профессионального общения, грамотной профессиональной речи зависит от говорящего как личности, его знания современного литературного языка как основы языка профессионального общения, умение использовать эти знания и воплощать информацию в текст и дискурс в зависимости от цели, языковой ситуации и т.д.

Однако проблема формирования профессиональной речи с учетом специфики будущей профессиональной деятельности обучающихся так и не стала предметом всестороннего освещения ученых, хотя приумножены по вопросам преподавания курсов "Деловой украинский язык", "Украинский язык (по профессиональному направлению)", которые могут служить теоретическим основанием в исследовании этой проблемы.

Профессиональная речь в нашем исследовании трактуется шире, чем язык специальности, она рассматривается как вид деятельности людей отдельной сферы знаний, проявляется в использовании речи конкретной отрасли в устной и письменной формах. Ее формирование основывается на совершенствовании речевой деятельности, основу структуры которой составляет речевая ситуация, а ее конечным результатом является не только текст, но и дискурс.

Ф. Бацевич под дискурсом понимает "совокупность речемыслительных действий коммуникантов, связанных с познанием, осмыслением и презентацией мира говорящим и осмыслением языковой картины мира адресанта слушателем (адресатом)" [1, с. 138]. Профессор считает дискурс одновременно живым процессом общения и самой общей категорией межличностной интеграции.

В дискурсе речь может сопровождаться мимикой, жестами, эмоционально-экспрессивным воздействием на говорящего, поэтому дискурс определяется в определенных формах функционирования языка - интервью, экзаменационном диалоге, в профессиональном общении: на рабочем инструктаже, диспетчерской или оперативном совещании т.д.

Дискурс является речью в аспекте события, пронизанным экстралингвистическими, социокультурными, психологическими, профессиональными и другими факторами. Ситуация в дискурсе - это вид репрезентации знаний, зависящих от личного опыта участников коммуникации. Поскольку естественная согласованность использования речевых единиц (слов, словоформ, высказываний) в дискурсе обусловлена ситуацией, то соответственно основным принципом их отбора является ситуативно-тематический. Такой подход к обучению прежде всего обусловлен профессиональной деятельностью будущих специалистов и обеспечивает понимание особенностей функционирования речевого материала в естественных условиях, адекватность владения монологической речью.

По нашему мнению, именно дискурс является "средой" для профессионального общения. При этом дискурс как коммуникативный процесс не имеет четко очерченных границ, он взаимодействует с другими профессиональными дискурсами, переходит во взаимонакладывание одного дискурса на другой.

Следовательно, отделить один дискурс от другого можно только теоретически, абстрагируясь от тех или иных параметров, поскольку дискурс, в отличие от текста, - понятие относительное, которое является скорее субъективным, поскольку связано непосредственно с процессом общения по специальности, индивидуальным, субъективным, непрерывным, если мы говорим о постоянстве циркуляции производственной информации в среде профессиональной деятельности человека.

Таким образом, компонентами речевого профессионального общения являются:

- Личностный фактор в профессиональном общении;
- Язык как средство профессионального общения, формирования и развития профессиональной речи;
- Текст или дискурс (связанный текст в единстве с внеязыковыми, в частности прагматическими, социокультурными, психологическими и другими факторами, или текст в аспекте событий или речи как целенаправленное социальное действие или компонент взаимодействия людей и механизмов их сознания) как языковое воплощение информации при профессиональном общении.

Связь между способами организации дискурса и способностями личности организовывать профессиональный дискурс, т.е. дискурсными способностями личности специалиста, является взаимообусловленной. Если за исходное взять дискурсные способности личности, то с некоторой долей уверенности можно прогнозировать порождение личностью определенного дискурса в профессиональном общении.

В свою очередь способ организации конкретного дискурса позволяет предусматривать определенные способности личности, которые реализуются в профессиональном дискурсе. Личность, которая имеет совокупность дискурсных способностей на уровне всех "фаз интеллектуального акта" (А. Леонтьев), а именно: ориентирование и планирование речевых и неречевых действий, формирование плана действия в речевой форме, контроля и корректировки (при необходимости) речевых действий [3, с. 226–228], можно назвать языковой личностью [2, с. 38, 243].

Личность в процессе становления и развития проходит несколько этапов, каждый раз поднимаясь на более высокий уровень речевой культуры [4, с. 10].

1. Уровень языковой правильности. Его достигают благодаря языковому образованию, т.е. изучению правил пользования языком, его лексикой, грамматическими формами, элементами текстообразования т.д. Этот уровень предполагает выработку орфоэпических, орфографических, пунктуационных навыков, умение строить предложения, несложные типовые тексты и пользоваться ими.

2. Уровень интериоризации. На этом уровне проявляются умение реализовывать себя в высказываниях согласно собственного внутреннего состояния, умение творить и выражать себя средствами языка; владеть основными формами устного и письменного общения (монолог, диалог, полилог, описание, рассказ, рассуждение), определенными стилями. Это степень выраженности и коммуникативной достаточности.

3. Уровень насыщенности речи. Речь говорящего характеризуется логичностью, предметностью, точностью, выразительностью, образностью, богатством языковых средств. Человек уже владеет жанрами и стилями текстообразования.

4. Уровень адекватного выбора. Это уровень коммуникативного совершенства. Он предусматривает совершенное владение функциональными типами речи, стилями литературного языка, а также точную речевую реакцию.

5. Уровень владения профессиональным метаязыком: владение терминосистемами, фразеологией, композиционно-жанровыми формами текстообразования, языковыми формулами.

6. Уровень речевого имиджа социальных ролей: политика, государственного работника, руководителя, ученого - этическими и эстетическими манерами живой речи. Два последних уровня являются самыми высокими уровнями формирования языковой личности и языковой культуры.

Итак, "культура речи - это сфера взаимодействия языка и культуры, языка и внеязыковой действительности, употребление языка в соответствии с требованиями национальной культуры и ситуаций

общения" [4, с. 11]. Заметим, что языковая личность специалиста и культура речи, по нашему мнению, являются неразрывными. Участь в высшем учебном заведении, студент (курсант) переориентируется на адекватный выбранной профессии выбор средств общения, формируется профессиональная языковая личность.

#### **Литература**

1. Бацевич Ф. С. Філософія мови: історія лінгвофілософських учень. – К., 2008.
2. Караулов Ю. Н. Русский язык и языковая личность. – М., 1987.
3. Леонтьев А. А. Речевая деятельность: хрестоматия по психологии. – М., 1977.
4. Мацько Л.І., Кравець Л.В. Культура української мови: Навч. посіб. – К., 2007.

### **ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ) ЗА ПИРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИЕЙ**

*Нестеров М.Ю., Центр обеспечения деятельности федеральной противопожарной службы ГПС МЧС России  
Хохлова А.Ю., Академия ГПС МЧС России*

В связи с вступлением в силу постановления Правительства Российской Федерации от 28 марта 2012 г. № 250 «О компетентном органе Российской Федерации по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) наделено полномочиями по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением обязательных требований к пиротехнической продукции.

В режиме рабочего дня, исполняя свои служебные обязанности, а именно осуществляя контроль (надзор) за выполнением организациями и гражданами обязательных требований пожарной безопасности, должностные лица федерального государственного пожарного надзора проверяют соблюдение обязательных требований, предъявляемых к продукции, в том числе к пиротехническим изделиям, обращающимся на объектах защиты.

Обращение пиротехнических изделий на территории Таможенного союза возможно только после подтверждения их соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 770 (далее – ТР ТС «О безопасности пиротехнических изделий»). Вместе с тем розничная торговля пиротехническими изделиями бытового назначения, а также их хранение должно осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в ТР ТС «О безопасности пиротехнических изделий», а также постановлением Правительства Российской Федерации от 22

декабря 2009 г. № 1052 «Об утверждении требований пожарной безопасности при распространении и использовании пиротехнических изделий».

Подтверждение соответствия пиротехнической продукции проводится в форме декларирования соответствия и обязательной сертификации.

Организация контроля за пиротехнической продукцией осуществляется на общих основаниях в соответствии с положениями Федерального закона от 21 декабря 2004 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и Федерального закона от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» в рамках проведения плановых и внеплановых проверок на объектах защиты.

Государственный контроль (надзор) за обращением пиротехнических изделий на стадии их реализации осуществляется при проведении надзорных мероприятий на объектах защиты в форме анализа (проверки) документации и визуального осмотра образца пиротехнических изделий [1].

При проведении проверок на объектах защиты соблюдения требований пожарной безопасности при обращении пиротехнических изделий должностные лица федерального государственного пожарного надзора осуществляют:

- проверку соответствия маркировки пиротехнических изделий, указанной на изделии или потребительской таре, требованиям ТР ТС «О безопасности пиротехнических изделий»;

- проверку целостности упаковки пиротехнических изделий;

- проверку сроков годности пиротехнических изделий;

- проверку наличия и достоверности документов о подтверждении соответствия пиротехнических изделий требованиям ТР ТС «О безопасности пиротехнических изделий» [1].

Пиротехнические изделия, не имеющие маркировки или имеющие маркировку, не соответствующую требованиям ТР ТС «О безопасности пиротехнических изделий», а также имеющие нарушенную целостность упаковки и истекший срок годности, подлежат изъятию из обращения. Также при отсутствии документов о подтверждении соответствия орган государственного контроля (надзора) направляет соответствующий запрос в Федеральную службу по аккредитации, осуществляющую ведение реестра действующих сертификатов (деклараций о соответствии). При получении информации об отсутствии сертификата, декларации о соответствии или о подтверждении недействительности указанных документов соответствующие пиротехнические изделия подлежат приостановке реализации [1].

При выявлении в ходе мероприятий по контролю фактов нарушения обязательных требований к обращению пиротехнической продукции должностные лица федерального государственного пожарного надзора обязаны исполнить административные процедуры, предусмотренные Административным регламентом МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, утвержденным приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375.

Основанием для возбуждения производства по делу об административном правонарушении будет являться установление признаков совершения лицом административного правонарушения по составам правонарушений, подведомственных органам федерального государственного пожарного надзора, в соответствии с частью 1 статьи 23.34 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 № 195-ФЗ (далее – КоАП РФ), с пунктом 42 части 2 статьи 28.3 КоАП РФ, а именно предусмотренных статьями 14.44, 14.46, 19.33 КоАП РФ, частью 7 статьи 20.4 КоАП РФ.

При этом существует ряд неурегулированных вопросов, связанных с проведением проверок, а также осуществлением мероприятий по результатам проведенных проверок. Так, не в полной мере урегулированы вопросы, связанные с мерами обеспечения по делу об административном правонарушении, такими, как арест и (или) изъятие предмета нарушения, ввиду того, что указанная продукция нуждается в особых условиях транспортировки и хранения. При этом проведение проверок мест реализации пиротехнических изделий в форме анализа (проверки) документации и визуального осмотра образца пиротехнических изделий зачастую является недостаточной мерой по выявлению некачественной и контрафактной продукции, ввиду того, что при проведении указанных проверок не осуществляются исследования и испытания образцов продукции.

Следует отметить тот факт, что поверки мест реализации пиротехнических изделий в основной массе носят сезонный характер и проводятся в преддверии новогодних и рождественских праздников в рамках внеплановых проверок по поручению Правительства Российской Федерации, однако спрос и, соответственно, предложение на пиротехническую продукцию актуальны в течение всего года.

На данном этапе, ввиду вышеуказанных проблемных вопросов необходимо организовывать проверки мест реализации пиротехнических изделий совместно с органами, уполномоченными на проведение административных процедур в полном объеме и проведение исследований, испытаний образцов пиротехнических изделий.

Также требуется дальнейшая проработка данного вопроса с последующим внесением изменений в нормативные правовые акты и

документы, регламентирующие деятельность органов федерального государственного пожарного надзора.

#### **Литература**

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 770.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 № 195-ФЗ.
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 марта 2012 г. № 250 «О компетентном органе Российской Федерации по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий».

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛА В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ**

*Никитин И.Н., Карпова Е.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

Среди многочисленных профессиональных задач специалиста пожарной безопасности особое место занимает расчет предела огнестойкости конструкций в условиях пожара. Инженер пожарной безопасности обязан знать свойства строительных материалов, оценивать поведение конструкций при пожаре, предлагать эффективные способы огнезащиты конструктивных элементов, проводить расчеты прочности и устойчивости зданий при огневом воздействии.

Расчет предела огнестойкости строительных конструкций включает в себя теплотехническую часть, цель которой определить температурные поля в расчетном сечении элемента или конструкции при действии на них температурного режима пожара. При этом используются уравнения нестационарной теплопроводности твердого тела с учетом изменения теплофизических характеристик материалов, из которых выполнена конструкция, в зависимости от температуры.

Мы поставили себе цель: исследовать математическую модель процесса распространения тепла в твердом теле, различные способы её реализации, с тем, чтобы в дальнейшем выбирать наиболее эффективные способы расчета предела огнестойкости, комбинировать имеющиеся или создавать новые способы.

Для начала рассмотрим вывод уравнения теплопроводности для случая однородного стержня. Постановка задачи заключается в следующем: для произвольной точки этого стержня в любой момент времени необходимо определить температуру. Другими словами, найти



функцию  $u(x, t)$  – зависимость температуры в сечении стержня с абсциссой  $x$  в момент времени  $t$ .

Используя формулы физики, математические преобразования и соотношения, получаем дифференциальное уравнение в частных производных второго порядка:  $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ . Это уравнение, которое в математической физике называют уравнением теплопроводности, представляет собой математическую модель распространения тепла в однородном стержне. Физический смысл коэффициента теплопроводности  $a^2$  ( $a^2 = \frac{k}{c\rho}$ ) заключается в задании скорости перетекания тепла от более нагретых областей в менее нагретые. Коэффициент  $a^2$  может быть как постоянным, так и функцией от координат или функцией от самой температуры.

В полученном уравнении теплопроводности присутствует временная переменная  $t$  (поэтому уравнение нестационарное) и одна пространственная переменная  $x$  (поэтому уравнение одномерное). В математической физике решаются и другие случаи уравнения теплопроводности: двумерное  $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$ , трехмерное

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right).$$

Изменение температуры может проходить в присутствии дополнительных источников тепла. Тогда в уравнении теплопроводности появляется функция  $\phi(x, y, z, t, u)$ , описывающая приток тепла извне:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) + \phi(x, y, z, t, u).$$

Уравнения теплопроводности можно решать аналитически. В своей работе аналитический метод решения уравнения мы рассмотрели для случая стержня, ограниченного с обоих концов  $x=0$  и  $x=l$ . Постановка задачи заключается в следующем: найти решение уравнения

теплопроводности  $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ , удовлетворяющее начальному условию  $u(x, t)|_{t=0} = f(x)$  и двум краевым условиям, например,  $u|_{x=0} = u|_{x=l} = 0$ . В этом случае частное решение уравнения имеет вид

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cdot e^{-\left(k\pi a/l\right)^2 \cdot t} \cdot \sin \frac{k\pi x}{l}, \quad \text{где} \quad b_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi x}{l} dx.$$

Здесь  $u(x, t)$  – искомая функция. Видно, что она не является элементарной, представляет собой функциональный ряд.

Аналитическое решение уравнения теплопроводности, таким образом, является достаточно сложным и громоздким. Кроме того, при решении

практических задач в большинстве случаев аналитическое решение получить просто невозможно. Для решения таких задач разрабатываются и применяются методы приближенных вычислений или численные методы. Мы в своей работе рассматриваем один из наиболее распространенных методов – метод конечных разностей.

Идея метода заключается в том, что производные заменяются отношениями разностей, т.е. вместо частных производных записывают арифметические действия:

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial x} \approx \frac{u(x+h,t)-u(x,t)}{h},$$

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} \approx \frac{1}{h} \left[ \frac{u(x+h,t)-u(x,t)}{h} - \frac{u(x,t)-u(x-h,t)}{h} \right]$$

или

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} \approx \frac{u(x+h,t)-2u(x,t)+u(x-h,t)}{h^2}; \quad \text{которые выполняются}$$

многократно.

Реализовывать этот метод удобно с помощью компьютерных программ. Мы в своей работе использовали математический пакет Mathcad. Mathcad позволяет решать дифференциальные уравнения в частных производных путем непосредственного программирования пользовательских алгоритмов, а также с использованием встроенных функций. Применяя Mathcad, получаем наглядное графическое решение, а меняя исходные параметры, можем исследовать различные случаи уравнения теплопроводности, которые, в свою очередь, моделируют физические процессы (в частности, горение среды).

Рассмотренная в работе задача теплопроводности является теплотехнической частью расчета предела огнестойкости. Таким образом, полученные результаты исследования позволят нам в будущем при выполнении оценки огнестойкости зданий и сооружений сопоставлять существующие методики (в частности метод предельных состояний Н.С.Стрелецкого) и изученные способы решения уравнения теплопроводности.

Дальнейшее направление исследования – подробное изучение другого численного метода – метода конечных элементов и применение его при расчете огнестойкости железобетонных конструкций в условиях реального пожара.

#### Литература

1. Кирьянов Д.В. Mathcad 15/ Mathcad Prime 1.0. – СПб.: БХВ Петербург, 2012. – 432 с.
2. Пирумов У.Г. Численные методы: теория и практика: учеб.пособие для бакалавров. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 421 с. – Серия: Бакалавр.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб.для втузов. В 2-х т. Т. II. – М.: интеграл-Пресс, 2004. – 544 с.

## ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭТАНОЛА

Пищальников А.В.,<sup>1,2</sup> Алексеев С.Г.,<sup>2,3</sup> Левковец И.А.,<sup>1</sup> Барбин Н.М.<sup>3,4</sup>  
<sup>1</sup>Судебно-экспертное учреждение ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Пермскому краю

<sup>2</sup>Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН

<sup>3</sup>Уральский институт ГПС МЧС России

<sup>4</sup>Уральский государственный аграрный университет

Эффекты температурных условий хранения водки на изменение ее показателей пожарной опасности [1, 2] побудили нас на проведение изучения внешних температурных воздействий на водноэтанольные растворы. Эти объекты в отличие от водки не содержат дополнительных ингредиентов для улучшения вкусовых качеств, которые могут оказывать влияние на процесс образования кластеров Е-а<sub>q</sub>. В качестве объектов исследования выбраны 20 %, 40 %, 60 % и 80 % растворы этанола. На рис. 1–3 показаны изменения значений температур вспышки в открытом тигле, воспламенения и самовоспламенения в зависимости от этапа температурного воздействия: 0 (без воздействия) → 1 (7 дней при –23 °С) → 2 (7 дней при +20 °С) → 3 (7 дней при +53 °С) → 4 (7 дней при +20 °С) → 5 (7 дней при –23 °С) → 6 (7 дней при +20 °С) → 7 (7 дней при +53 °С) → 8 (7 дней при +20 °С).

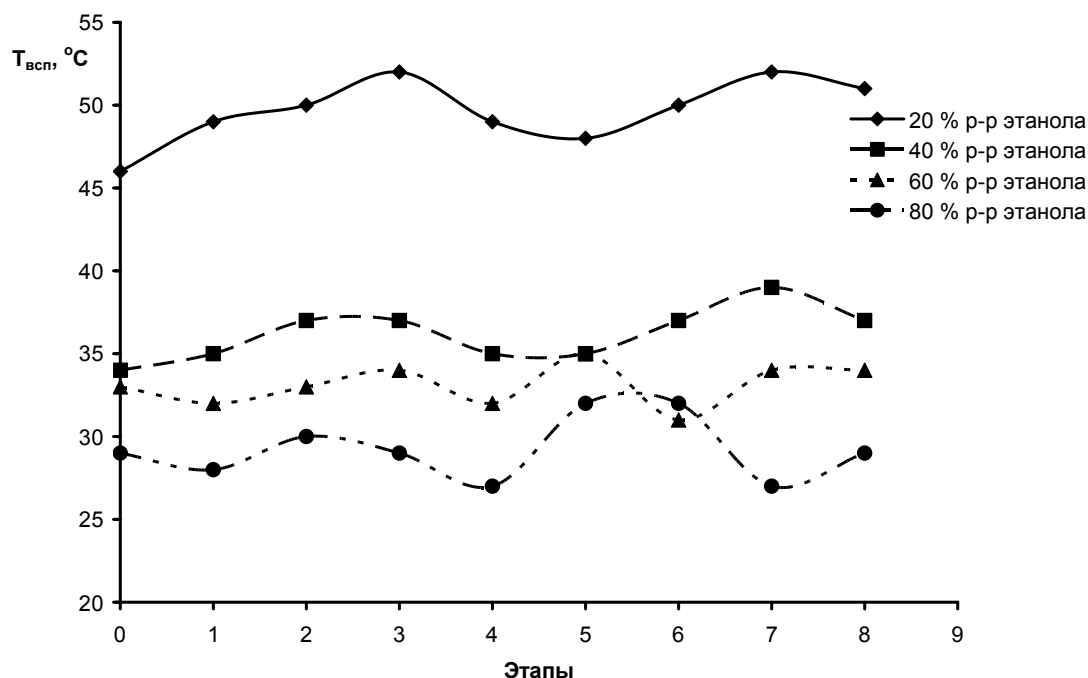


Рис. 1. Изменение температуры вспышки (о.т.) в зависимости от этапа внешнего температурного воздействия на этанольные растворы

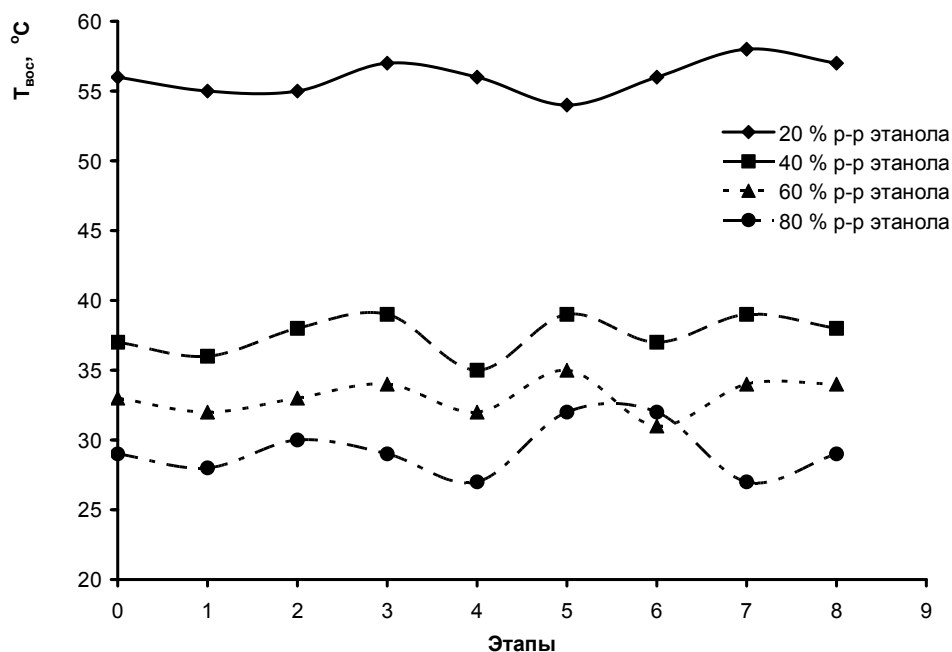


Рис. 2. Изменение температуры воспламенения в зависимости от этапа внешнего температурного воздействия на этанольные растворы

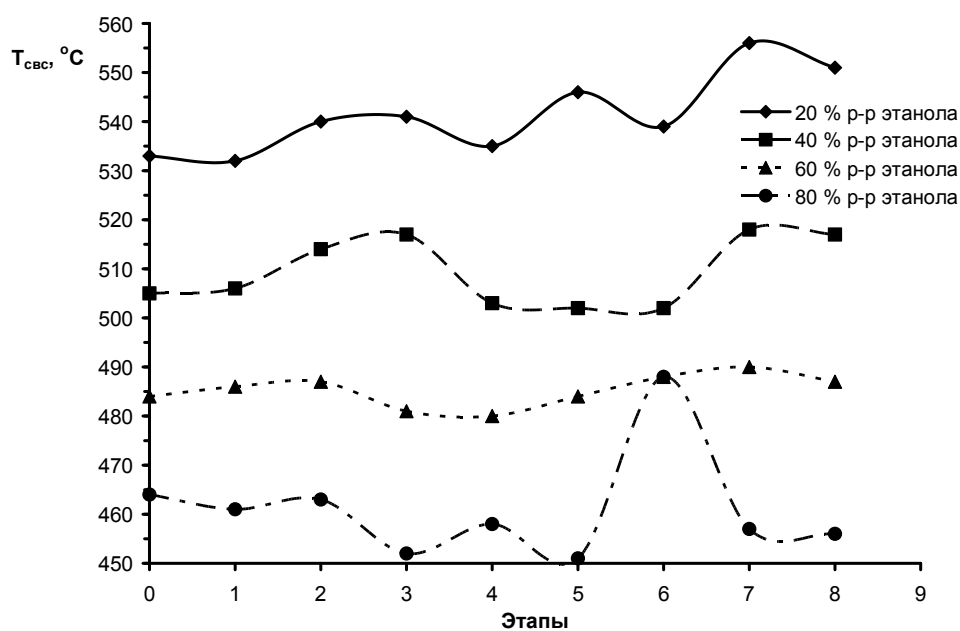


Рис. 3. Изменение температуры самовоспламенения в зависимости от этапа внешнего температурного воздействия на этанольные растворы

Наблюдаемые эффекты изменения температур вспышки, воспламенения и самовоспламенения можно объяснить только тем, что в паровой фазе наряду с молекулами этанола присутствуют кластерные гидраты этилового спирта. Периодическая перестройка кластерной структуры Е-аг в растворах этанола в результате последовательного воздействия различных температур свидетельствует о наличии химической памяти в системе  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ .

### Литература

1. Пищальников А.В., Левковец И.А., Алексеев С.Г., Барбин Н.М. Влияние внешних факторов на пожарную опасность водочной продукции// Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. Мат. Международной научно-практической конференции. - Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. – Ч. 1. – С. 201-202.
2. Алексеев С.Г., Пищальников А.В., Барбин Н.М. «Химическая память» водки // Безопасность критичных инфраструктур и территорий: Материалы V Всероссийской конференции и XV школы молодых ученых. – Екатеринбург: УрО РАН, изд-во АМБ, 2012. – С. 80-81.

## К ВОПРОСУ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Попов В.И., Самойлов Д.Б., Салихова А.Х., Федоринов А.С., Ивановский  
институт ГПС МЧС России*

С принятием Федерального закона от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» в России принципиально изменилась система нормативов по пожарной безопасности. Первым шагом в этом процессе стало принятие Федерального закона от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и сводов правил. Основной целью изменения нормативов по пожарной безопасности является замена жесткой системы нормирования на основании требований пожарной безопасности к типовым решениям обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на гибкую систему нормирования, основанную на расчетных методах и адресных систем с учетом особенностей объектов. При этом прогнозировалось повышение уровня обеспечения пожарной безопасности.

Опыт практического применения принятой системы нормативов по пожарной безопасности выявил ряд недостатков, которые вызывают значительные проблемы у владельцев объектов, проектировщиков и специалистов надзорных органов в вопросах обеспечения объектов защиты. По анализу качества материала Технического регламента о требованиях пожарной безопасности в последние годы опубликовано большое количество научных трудов, авторами которых являются известные специалисты в области пожарной безопасности.

Из этого следует вывод, что разработка документов проводилась без достаточного научного обоснования технических, юридических и экономических вопросов, не осуществлялся прогноз применения нормативов.

В настоящее время вопросы научного обоснования требований нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности являются актуальной задачей для повышения качества нормативов: принятых и которые будут приняты в будущем. Актуальность этих вопросов подтверждается практикой

применения нормативов и возникшими при этом проблемами. Рассмотрим далее некоторые из этих проблем.

Практика показывает, что необходимо более конкретно обосновать требования к применению средств дымоудаления как с научной точки зрения, так и с экономической. Техническим регламентом о пожарной безопасности установлено требование: «Независимо от способа побуждения система приточно-вытяжной противодымной вентиляции должна иметь автоматический и дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции». Согласно этому требованию в производственных зданиях и на складах, в общественных зданиях и сооружениях требуется автоматическое открывание фрамуг.

Если же в здании не предусматривается постоянное пребывание персонала или персонал отсутствует в ночное время, то в случае пожара фрамуги открываются автоматически, тогда происходит дополнительное поступление воздуха и скорость распространения пожара увеличивается. Возникает вопрос: на что направлена данная система?

В «Правилах о противопожарном режиме в Российской Федерации» в разделе «Производственные объекты» в большей части обозначены требования к нетиповым объектам защиты (производство спичек и др.), в то же время наиболее взрывопожароопасным распространенным объектам уделено недостаточно внимания. В «Правилах о противопожарном режиме в Российской Федерации» не уделено внимание требованиям пожарной безопасности к технологическому оборудованию, которое может привести к образованию горючей среды и источников зажигания.

Существуют проблемные вопросы и в научном обосновании расчетов индивидуального пожарного риска. Разработанные методики действительно являются очень сложными в применении, отсутствует дифференцированный подход к оценке пожарного риска на различных по уровню сложности объектах. Выполнение необходимых обоснований с их помощью, как показывает практика, может быть не под силу даже опытным специалистам в области обеспечения пожарной безопасности. Расчеты индивидуального и пожарного риска слишком сложны, и, кроме того, в методиках при расчетах учитываются гипотетические события: пожар только возник, а один из выходов уже заблокирован. В чем тогда смысл расчета до десятых долей секунд, если применяются такие условия?

Вызывает множество вопросов также методика определения категорий производственных помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009. Например, в расчетных формулах максимальное давление взрыва может быть принято равным 900 кПа или определено по справочным данным. При этом отличие значений может составлять несколько сотен единиц. Свободный объем помещения может быть принят 80% от объема

помещения или может быть рассчитан по фактическим данным. При этих допущениях можно вполне получить желаемый результат для собственника, например вместо категории А «повышенная взрывопожароопасность» категория В1-В4 «пожароопасность».

В настоящее время также требуется разработка новых технических регламентов, где устанавливаются обязательные к исполнению требования пожарной безопасности (например, к производственным объектам защиты различных отраслей промышленности).

Подводя итоги вышесказанному, напомним, что главной целью применения нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности является обеспечение безопасности людей и имущества. Поэтому нормативная база должна разрабатываться и перерабатываться на основе научных исследований и опытно-конструкторских работ.

Как видно из данного материала, современная база нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности в неполной мере удовлетворяет потребностям МЧС России и объектов экономики.

В связи с этим считаем, что одними из основных научных направлений исследований в системе МЧС России являются:

1. Исследования по научному обоснованию требований нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности.

2. Разработка нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности.

3. Разработка новых подходов к оценке индивидуального пожарного риска и социального пожарного риска, способствующих заинтересованности собственников к повышению уровня обеспечения пожарной безопасности.

4. Справочно-информационное обеспечение нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности.

#### **Литература**

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 10 июля 2012 г. №117-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 №390 «О противопожарном режиме».
5. Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

6. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями и дополнениями).
7. Свод правил 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

## **МЕТОД РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПЛАМЕНИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

*Порошин А.А., Всероссийский ордена “Знак почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России (ВНИИПО МЧС России)*

Для построения модели определения пространственных параметров размещения извещатели пламени (ИПП) при наличии воздушных потоков и загрязненности атмосферы рассмотрены такие понятия, как “тестовый” и “проектный” пожары.

Тестовые очаги пожара определены по ГОСТ Р 53325-2009. В частности, к ним отнесены ТП-5 (горение легковоспламеняющейся жидкости с выделением дыма), ТП-6 (горение легковоспламеняющейся жидкости без выделения дыма). ИП присваивается класс по чувствительности: 1-й класс – обнаружение очагов с расстояния не менее 25 м, 2-й класс – с расстояния не менее 17 м, 3-й класс - не менее 12 м и 4-й класс - не менее 8 м.

Под “проектным” пожаром углеводородной жидкости будем понимать пожар, который может произойти на объекте защиты с соответствующими его геометрическими и теплотворными характеристиками и для обнаружения которого необходимо определить пространственные параметры размещения ИПП в реальных условиях функционирования объекта защиты.

Для построения зависимости пространственных параметров размещения ИПП от расчетного времени его срабатывания ( $t_{расч}$ ) осуществлена процедура приведения характеристик “проектного” пожара к характеристикам “тестового” пожара. Данная процедура состояла в следующем. В качестве тестового пожара рассматривался ТП-6 (этиловый спирт).

Для тестового пожара интенсивность теплового излучения, достигающего ИПП и необходимое для его срабатывания, определяется из соотношения

$$q = E \cdot \exp(-\alpha S) \cdot \varphi(R, D) \quad (1)$$

где  $E$  - среднеповерхностная интенсивность теплового излучения проектного пожара, кВт/м<sup>2</sup> (полагалось  $E = 19$  кВт/м<sup>2</sup>);  $S$  - среднее расстояние от поверхности пламени для тестового пожара до извещателя, м (определялось расчетом по суммированию  $S_i$  расстояний с учетом углов



$\beta_i$  при разбиении формы пламени по высоте на  $N$  частей таким образом, чтобы высота каждой из полученных  $i$ -х частей была близка к их ширине (см. рис.1));  $\alpha$  – коэффициент загрязненности атмосферы для проектного пожара (принят равным 0,1),  $R$  – радиус тестового пожара, м (принят равным  $R = 0,435$  м);  $D$  – расстояние между центром очага проектного пожара и ИПП, м (принято равным в соответствии с классом чувствительности);  $\varphi(R, D)$  – угловой коэффициент облучения для тестового пожара (определяется расчетом с учетом разбиения при разбиении формы пламени по высоте на  $N$  частей).

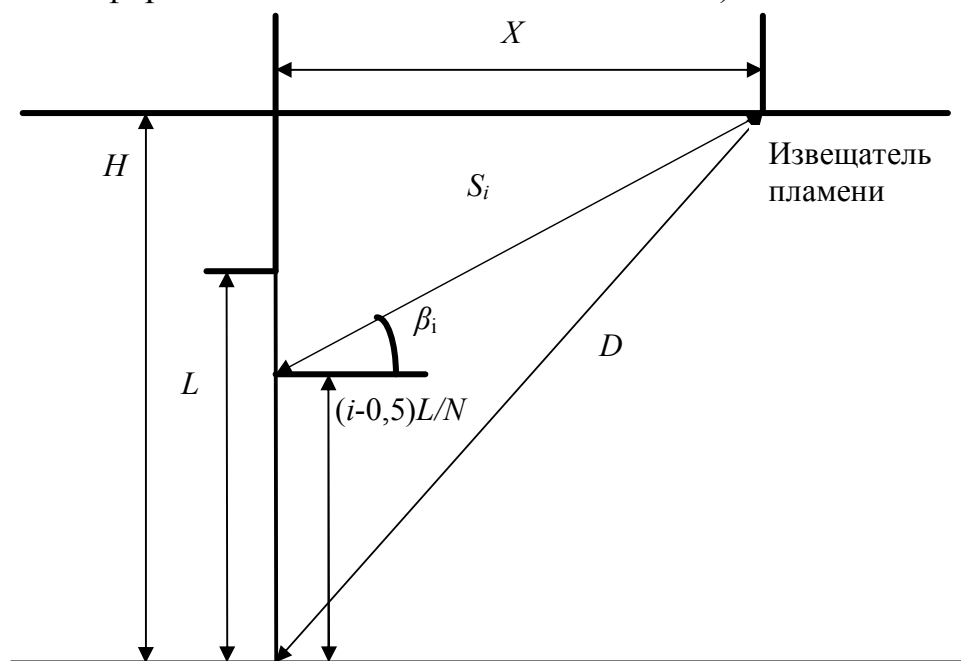


Рис.1. Схема размещения очага пожара и ИПП при угле наклона пламени  $0^\circ$

По аналогии, интенсивность теплового излучения при проектном пожаре требуемое для срабатывания ИП определяется по формуле

$$q' = E' \cdot \exp(-\alpha' S') \cdot \varphi(R', D') \quad (2)$$

Исходные параметры в формуле (2) имеют аналогичное смысловое значение как и для формулы (1) тестового пожара. Полагая, что  $q = q'$  и приравняв (1) и (2), получаем уравнение для углового коэффициента  $\varphi(R', D')$ , из которого можно определить расстояния  $D'$  от центра очага проектного пожара до ИП:

$$\varphi(R', D') = E/E' \cdot \exp(-\alpha S + \alpha' S') \cdot \varphi(R, D) \quad (3)$$

На основе уравнения (3) проведено исследование по определению максимально допустимого расстояния ( $l_{\max}$ ), на котором может быть обнаружен проектный пожар в зависимости от высоты размещения ИПП и класса его чувствительности извещателя. В качестве проектного пожара рассматривался очаг радиусом 1 м, горючее вещество – бензин ( $E = 60$  кВт/м<sup>2</sup>).

Уравнение (3) решалось численным методом (метод касательных) относительно переменной  $X$  ( $X = \sqrt{D'^2 - H'^2}$ ), где  $X$  равно расстоянию от ИПП до вертикальной оси, проходящей через центр очага проектного пожара. При этом по расстоянию ( $X$ ) определяется расстояние  $l_{max}$ . На рис. 2 приведен пример зависимостей для ИП 3-го класса чувствительности.

Получены аналогичные зависимости расстояния размещения ИПП от времени их срабатывания при различных высотах расположения извещателей, углах наклона пламени под воздействием воздушных потоков и различном уровне загрязненности атмосферы воздуха пылями или аэрозольями.

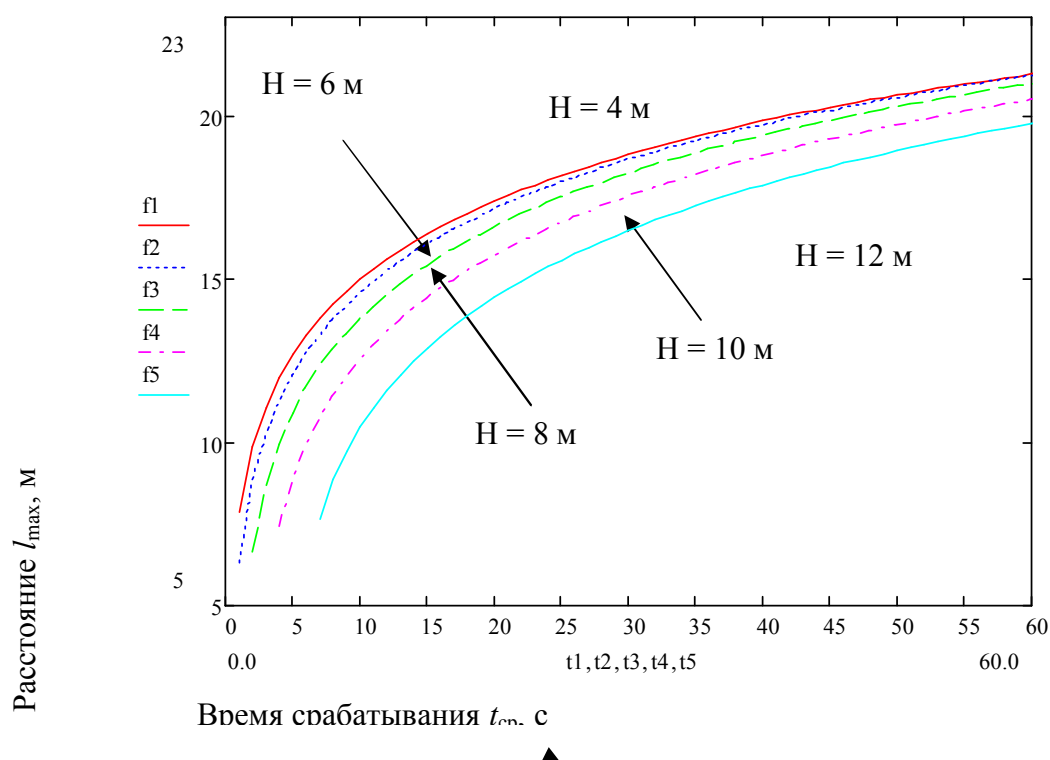


Рис.2. Зависимость расстояния  $l_{max}$  от времени срабатывания  $t_{ср}$  и высоты размещения извещателя пламени 3-го класса чувствительности

## ЦЕЛИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ И УСЛОВИЯ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

*Порошин А.А., Всероссийский ордена “Знак почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России (ВНИИПО МЧС России)*

В статье 61 Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» заданы цели, которые должны быть обеспечены при применении автоматических или автономных установок пожаротушения (АУПТ). Исходя из данных требований, сформулированы цели

обнаружения пожара и разработаны математические модели, формализующие условия их достижения.

Решение задачи осуществлено на основе диаграммы (см. рис.).

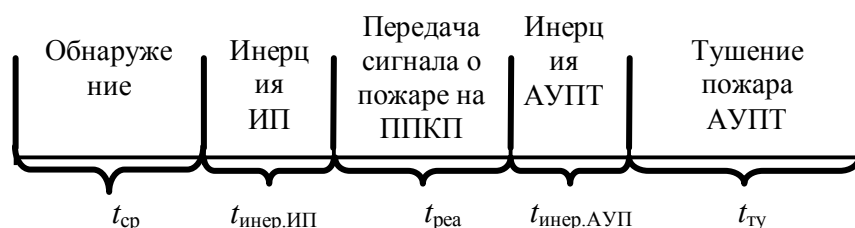


Рис. Временная диаграмма процесса обнаружения и тушения пожара

Из рисунка видно, что интервал времени от момента возникновения пожара до момента его ликвидации состоит из следующих временных отрезков:  $t_{ср}$  – интервал времени от момента возникновения пожара до момента обнаружения контролируемого фактора пожара пожарным извещателем (ИП) соответствующего типа;  $t_{инер.ИП}$  – интервал времени от момента воздействия на чувствительный элемент извещателя контролируемого фактора пожара, величина которого равна или превышает порог его срабатывания и до момента выдачи сигнала на приборы приемно-контрольные пожарные (ППКП) (инерционность срабатывания ИП);  $t_{реак}$  – интервал времени от момента срабатывания извещателя до момента подачи сигнала по линиям связи с ППКП на АУПТ;  $t_{инер.АУПТ}$  – интервал времени от момента подачи управляющего сигнала от ППКП на включение АУПТ до момента выхода АУПТ на рабочий режим (инерционность срабатывания АУПТ);  $t_{туш}$  – интервал времени от момента подачи огнетушащего вещества АУПТ на тушение пожара до момента его ликвидации.

Для формулирования целей обнаружения пожара и формализации условий их достижения определены параметры выполнения целевых назначений АУПТ: необходимое время эвакуации людей из помещения (здания) при пожаре ( $t_{не}$ ); предел огнестойкости строительных конструкций ( $t_{но}$ ); площадь пожара на момент подачи огнетушащего вещества АУПТ ( $S_{пож}$ ).

Сформулированы следующие цели обнаружения пожара:

- система обнаружения пожара должна осуществить автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для обеспечения ликвидации пожара до возникновения критических значений опасных факторов пожара для людей (**цель по обнаружению № 1**);
- система обнаружения пожара должна осуществить автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для обеспечения ликвидации пожара до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций (**цель по обнаружению № 2**);

- система обнаружения пожара должна осуществить автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для обеспечения ликвидации пожара прежде, чем его площадь превысит площадь, которую может потушить проектируемая на объекте защиты АУПТ (цель по обнаружению № 3).

Для получения расчетных зависимостей, определяющих условия реализации целевых назначений АУПТ, рассмотрена временная модель вида:

$$t_{cp} + t_{инер.ИП} + t_{реак} + t_{инер.АУПТ} + t_{туш} \leq t_{нв} \quad (1)$$

$$t_{cp} + t_{инер.ИП} + t_{реак} + t_{инер.АУПТ} + t_{туш} \leq t_{по} \quad (2)$$

$$S_{пож} \leq S_{огнАУПТ} \quad (3)$$

где  $S_{огнАУПТ}$  - площадь пожара, которую может потушить проектируемая на объекте АУПТ. Другие переменные в (1)-(3) обозначены выше.

Введя параметр  $T_1 = t_{инер.ИП} + t_{реак} + t_{инер.АУПТ}$ , который характеризует общую инерционность пожарной автоматики с учетом проектируемых типов ИП, линий связи, типов ППКП и АУПТ и осуществляя соответствующие преобразования неравенства (1)-(3) приведены к виду:

$$t_{cp} \leq t_{нв} - T_1 - t_{туш} \quad (4)$$

$$t_{cp} \leq t_{по} - T_1 - t_{туш} \quad (5)$$

$$S_{пож} \leq S_{огнАУПТ} \quad (6)$$

В выражениях (4)-(5) время ( $t_{cp}$ ) является искомой величиной которую требуется определить в зависимости от характеристик возможного пожара и параметров проектируемой системы противопожарной защиты.

Для получения расчетных зависимостей рассмотрено горение углеводородных жидкостей при постоянной ( $S_{пож} = const$ ) и переменной ( $S_{пож} = S_{пож}(t)$ ) площади пожара. При определенных допущениях получены формулы, позволяющие производить оценки величины ( $t_{cp}$ ). Например, для цели №1 (обеспечение безопасности людей) при переменной площади пожара получено ограничение вида:

$$t_{cp} \leq \frac{1}{3,6 \cdot c} \cdot \left\{ -B + \sqrt{B^2 + 7,2 \cdot c \cdot \left[ K \cdot T_1 + t_{нв} - (T_0 + T_1) \right]} \right\} \quad (7)$$

В неравенстве (7) переменные  $c = \frac{\psi}{\rho \cdot h}$ ;  $B = 1 - K + D \cdot T_1$ ;

$K = 1,8 \cdot c \cdot \left[ t_{нв} - (T_0 + T_1 + T_2) \right]$ ;  $D = 1,8 \cdot c$  определяются по характеристикам пожара (массовая скорость выгорания жидкости ( $\psi$ ), толщина слоя растекающейся жидкости ( $h$ ), ее плотность ( $\rho$ ) и др.) и характеристикам проектируемой системы противопожарной защиты (необходимое время эвакуации ( $t_{нв}$ ), фактический расход огнетушащего средства, который может подать АУПТ ( $Q_{см}$ ), требуемая интенсивность подачи огнетушащего

средства ( $J_{mp}$ ), время, характеризующее инерционность системы пожарной автоматики ( $T_1$ ) и др.)

Таким образом, при разработке проектных решений по противопожарной защите объектов, на основе полученных формул, можно обосновать необходимое время срабатывания ИП ( $t_{необ} = t_{ср}$ ), исходя из выполнения целей обнаружения пожара. В последующем данное время требуется сравнить с расчетным временем ( $t_{расч}$ ), которое определяется и зависит от пространственных параметров схем размещения ИП. Если  $t_{расч} \leq t_{необ}$ , то при выбранных пространственных параметрах размещения извещателей, цели обнаружения пожара будут выполнены. В противном случае, если  $t_{расч} \geq t_{необ}$ , то цели не выполняются и необходимо пересмотреть требования к параметрам размещения ИП таким образом, чтобы добиться выполнения условия  $t_{расч} \leq t_{необ}$ .

Для реализации сравнительной задачи была осуществлена разработка ряда математических моделей, описывающих зависимости пространственных параметров размещения ИП от расчетного времени ( $t_{расч}$ ) применительно к различным типам извещателей: тепловые, тепловые дифференциального действия и извещатели пламени. В моделях осуществлен учет факторов наличия воздушных потоков и загрязненности атмосферы воздуха, влияющих на процесс передачи тепла от пожара к чувствительному элементу извещателя.

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ МЕР ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ «ГОРОД ГЛАЗОВ» И «ГОРОД ВОТКИНСК» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Русских А.Ю., Тужиков Е.Н., Уральский институт ГПС МЧС России*

Особое внимание государства привлечено к вопросам повышения эффективности деятельности всех уровней власти, в том числе и органов местного самоуправления (далее – ОМС). Решение проблемы повышения эффективности деятельности ОМС определяется существующим состоянием экономики страны, требует максимального использования внутренних резервов, повышения эффективности всех его звеньев при ограниченных материальных и людских ресурсах [5]. В конце января 2013 года на заседании Совета по развитию местного самоуправления В.В. Путин заявил: «...контрольно-надзорная деятельность должна способствовать эффективному исполнению муниципалитетами возложенных на них полномочий» [6]. Оценивать эффективность деятельности ОМС напрямую требует и Федеральный Закон от 6 октября

2003 года «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» № 131-ФЗ [3].

Существующая методика оценки эффективности деятельности ОМС городских округов и муниципальных районов [4] включает в себя следующие направления: экономическое развитие, уровень доходов населения и здоровья, здравоохранение и образование, физическая культура и спорт, жилищно-коммунальное хозяйство и жилищная политика, организация муниципального управления. Методикой предусматривается комплексный учет как основных конечных, так и некоторых промежуточных, второстепенных результатов по направлениям деятельности ОМС за анализируемый период времени, а также объема проведенной работы. Однако она применяется без учета показателей и критериев обеспечения безопасности населения и объектов экономики на территории муниципальных образований (далее – МО), в том числе пожарной безопасности, что является одной из важнейших составляющих полноценного развития любого МО и общества, особенно в настоящее время.

Статьей 63 Федерального Закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ [2] определен перечень первичных мер пожарной безопасности. К полномочиям ОМС поселений и городских округов по обеспечению первичных мер пожарной безопасности в границах сельских населенных пунктов относятся пункты статьи 19 Федерального Закона РФ от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ [1].

Эффективность деятельности ОМС в области обеспечения первичных мер пожарной безопасности на территории МО должна оцениваться по комплексному показателю, который формируется как сумма произведений значений, учитываемых частных критериев (показателей) по выполнению первичных мер пожарной безопасности, определенных экспертным методом, и коэффициента приоритета критерия (показателя), которую можно представить в виде:

$$W = \sum_{i=1}^{n=10} A_i X_i \quad (1)$$

где W - комплексный показатель эффективности деятельности ОМС по обеспечению первичных мер пожарной безопасности;

$A_i$  - весовой коэффициент соответствующего частного критерия (показателя). ( $\sum A_i = 1$ );

$X_i$  – частный показатель эффективности деятельности ОМС.

На основе метода экспертных оценок [8] были определены критерии (показатели) оценки эффективности деятельности ОМС по обеспечению первичных мер пожарной безопасности на территории МО: «город Глазов» и «город Воткинск» Удмуртской республики [9].

Удельный вес критериев (показателей)  $A_i$  определили с помощью метода анализа иерархий [7]. После иерархического представления этого

комплекса критериев установили их приоритеты и оценили каждую из альтернатив по критериям.

Анализ эффективности деятельности ОМС по обеспечению первичных мер пожарной безопасности МО «город Глазов» показал такие критерии оценки эффективности деятельности ОМС по обеспечению первичных мер пожарной безопасности на территории МО, как:

1) доля населения МО, удовлетворенного уровнем обеспечения пожарной безопасности;

2) доля средств МО, расходуемых на обеспечение первичных мер пожарной безопасности, от общего количества средств;

3) доля рабочих водоисточников, расположенных на территории МО.

Уделяя вышеперечисленным критериям оценки эффективности особое внимание, мы будем управлять эффективностью деятельности ОМС, тем самым повышая общий уровень пожарной безопасности на территории МО.

#### Литература

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 26.12.1994, № 35, ст. 3649.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 28.07.2008, № 30 (ч. 1), ст. 3579.
3. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ // Российская газета, № 202, 08.10.2003.
4. О реализации Указа Президента РФ от 28.04.2008 № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» (вместе с «Методикой мониторинга эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов», «Методическими рекомендациями о порядке выделения за счет бюджетных ассигнований из бюджета субъекта Российской Федерации грантов муниципальным образованиям в целях содействия достижению и (или) поощрения достижения наилучших значений показателей деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 сентября 2008 г. № 1313-р // Собрание законодательства Российской Федерации, 29.09.2008, № 39, ст. 4455.
5. Брушлинский Н.Н., Микеев А.К., Бозуков Г.С. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. М.: Стройиздат, 1986. С. 3-10.
6. Латухина К. Без иллюзий // Российская газета - Федеральный выпуск. №5997 (21). 1 февраля 2013.
7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.
8. Фомин А.В., Тужиков Е.Н. Экспертный метод оценки деятельности органов местного самоуправления по реализации первичных мер пожарной безопасности // Научный электронный журнал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. Выпуск № 2 (июнь 2012 г.) С. 27 – 34.
9. Фомин А.В., Тужиков Е.Н. Влияние первичных мер пожарной безопасности на общий уровень эффективности деятельности органов местного самоуправления (на примере муниципальных образований Санкт-Петербурга) // Научный электронный

## **ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Сафонов А.Ю., Сафронова И.Г., Уральский институт ГПС МЧС России*

Ежегодно в России в результате нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок происходит более 40 тыс. пожаров, что составляет 20-25 % от общего числа пожаров по стране. Анализ статистики по пожарам в течение последних лет показывает, что кабельные изделия занимают одно из первых мест по числу пожаров, количеству жертв и величине материального ущерба. Такое же соотношение характерно и для многих промышленно развитых стран мира, при этом наибольшее количество пожаров традиционно возникает в кабельных линиях и электропроводках. В подавляющем большинстве случаев причинами и обстоятельствами возникновения пожаров, связанных с электротехническими, в том числе кабельными изделиями, являются: недостатки конструкции и изготовления; несовершенство нормативных требований; ошибки на стадии проектирования кабельных линий; некачественный монтаж; низкий уровень эксплуатации и др. Причиной возгорания кабельных изделий, как правило, является перегрев токопроводящих жил, вызванный перегрузкой или коротким замыканием. Вероятность возникновения короткого замыкания в электропроводках и кабельных линиях в значительной степени зависит от степени старения электроизоляции.

Нами рассматривалось влияние процесса старения электроизоляционных материалов кабельных изделий на их пожарную опасность.

О достижении критического состояния изоляции судят либо по показателю относительное удлинение при разрыве исследуемого материала в процессе испытаний (при испытаниях по ГОСТ ИЕС 60811-1-1-2011), либо для ПВХ материалов по снижению в материале концентрации пластификатора за счет испарения, окисление пластификатора, деструкция ПВХ (выделение HCl) (при испытаниях по РД 16.К00-006-99) до предельного уровня или ниже: 13 % – для композиций с содержанием минерального наполнителя до 20 %; 11 % – для высоконаполненных композиций с содержанием наполнителя более 20 %.

Рассмотрим горючесть кабельных пластиков как основной показатель, характеризующий их способность распространять или противостоять распространению горения, более подробно, с учетом влияния входящих в их состав полимеров, пластификаторов и антипиренов. Любой кабельный ПВХ пластик в силу требований соответствующих стандартов к эластичности и низкотемпературным характеристикам композиций содержит пластификаторы.

В процессе разработки ПВХ композиций пониженной горючести в качестве показателя, характеризующего способность материала



противостоять воздействию пламени, используют кислородный индекс. В России для ПВХ композиций пониженной горючести принят уровень кислородного индекса, равный 32, при его значении для стандартных пластиков 21-23. Для повышения кислородного индекса пластифицированных диэфирными добавками композиций применяются неорганические наполнители – антипирены. В настоящее время в качестве антипирена обычно используют гидроксид магния  $Mg(OH)_2$  и алюминия  $Al(OH)_3$ . Эффект огнестойкости основан на их эндотермическом разложении на воду и оксид магния и алюминия, что снижает величину  $H$  ниже значения 25. Возникающие в этом процессе продукты распада являются нетоксичными и некоррозионными. Потребляемое в процессе распада указанных веществ большое количество тепла отводится от процесса горения полимера. Тем самым обеспечивается защита полимера от термического разложения, сдерживается образование горючих продуктов распада, а образующийся водяной пар вытесняет кислород и выполняет защитную функцию. На поверхности полимера из оксида магния (алюминия) и продуктов обугливания образуется защитный слой кокса, замедляющий процесс горения.

В табл. 1 приведены данные о влиянии этих и других наполнителей на величину кислородного индекса ПВХ композиций. Из данных табл. 1 следует, что существенных различий по величинам кислородного индекса композиций, содержащих равные весовые концентрации  $Al(OH)_3$  и  $Mg(OH)_2$ , не наблюдается в композициях с пластификаторами разной химической природы.

**Таблица 1. Влияние антипиренов-гидроксидов на кислородный индекс ПВХ композиций**

Номер композиции	Содержание компонентов, м. ч.						Кислородный индекс
	ДОФ	Фосфатный пластификатор	Термостабилизатор	Мел	$Al(OH)_3$	$Mg(OH)_2$	
1	45	-	3	70	-	-	23
2	45	-	3	35	35	-	25
3	45	-	3	35	-	35	26
4	25	25	3	70	-	-	25
5	25	25	3	-	70	-	30
6	25	25	3	-	-	70	31

Решающими при выборе гидроксидов антипирена могут стать экономические соображения, т.е. цена, при разработке композиций из поливинилхлоридных пластиков – достижение определенной величины кислородного индекса.

Вскоре после начала промышленного применения ПВХ композиций пониженной горючести с кислородным индексом, равным 32, выявились

их существенные недостатки: сильное дымообразование и выделение большого количества коррозионно-активных газов.

Рассмотрим влияние гидроокисей на выделение дыма. Анализ экспериментальных данных показывает, что дымовыделение ПВХ композиций, содержащих  $Mg(OH)_2$ , заметно ниже, чем у композиций с  $Al(OH)_3$  (табл. 2).

**Таблица 2. Данные по оптической плотности дыма для композиций, содержащих  $Mg(OH)_2$  и  $Al(OH)_3$  и другие компоненты**

Номер композиции	Содержание компонентов, мас. ч.						Оптическая плотность дыма (ASTM E-662, режим горения)
	Фосфатный пластификатор	Диоктилфталат	Эпоксидированное соевое масло	Мел	$Al(OH)_3$	$Mg(OH)_2$	
1	30	17	8	40	-	-	300
2	30	17	8	-	40	-	200
3	30	17	8	-	-	40	140

Это объясняется тем, что продукт взаимодействия  $Mg(OH)_2$  с  $HCl$  –  $MgCl_2$  катализирует процессы сшивки полиеновых цепей, образовавшихся после отщепления  $HCl$ , что подавляет образование летучих ароматических углеводородов типа бензола и толуола, способствующих дымообразованию. Если оценивать в совокупности влияние  $Al(OH)_3$  и  $Mg(OH)_2$  на те характеристики, по которым оценивают качество кабельных композиций пониженной горючести (величину кислородного индекса, количество выделяющегося  $HCl$ , оптическую плотность дыма), то можно с уверенностью заключить, что  $Mg(OH)_2$  имеет заметное преимущество перед  $Al(OH)_3$ .

Но при всей важности описания процесса теплового старения ПВХ-пластиката и понимания его механизма исследований и испытаний образцов композиций, наиболее существенным с практической точки зрения должно быть исследование готовых изделий, т.е. кабелей и проводов, имеющих в своей конструкции элементы из ПВХ-пластиката, поскольку конструктивные особенности кабеля оказывают непосредственное влияние на ход процесса теплового старения.

Следующим шагом мы анализировали еще один косвенный показатель – пробой изоляции, поскольку в ходе эксплуатации кабеля, как уже отмечалось, ухудшаются механические свойства его изоляции и, следовательно, возрастает вероятность ее повреждения, растрескивания, а значит, возникновения электрического пробоя.

Но переход, в данном случае к вероятностным показателям, весьма сложен из-за стохастичности явлений совмещения процессов старения и пробоя изоляции при аварийных режимах, а также из-за отсутствия объективных статистических данных, которые связывали бы сроки службы изоляции с вероятностью их пробоя. При этом вполне понятно, что даже

возникший пробой не всегда приводит к загоранию изоляции и последующему пожару.

Из перечисленного можно сделать вывод, что для решения проблемы снижения пожарной опасности кабельных изделий в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности необходимо наибольшее внимание уделять пожарно-профилактическим мероприятиям, препятствующим возникновению аварий в электросетях и возникновению загорания кабельных изделий.

В соответствии со статьей 82 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ: кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

В обеспечение требований данного Технического регламента разработан ГОСТ Р 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» для внутриобъектовых кабелей».

Комплексный подход к решению обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий из ПВХ-пластиков предусматривает:

- использование кабелей, не распространяющих горение, в исполнении: нг, нг-LS, нг-HF, нг-FR, нг-LTx в соответствии с объемом горючей массы и указанной в ГОСТ Р 53315 областью применения;
- соответствие кабельных изделий классу пожароопасной и взрывоопасной зоны по конструкции и способу прокладки;
- применение кабелей и проводов систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны и т.п., которые сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону;
- правильный выбор видов и номенклатуры аппаратов электрической и механической защиты в кабельных линиях и электропроводах;
- использование средств пассивной защиты (огнезащитные покрытия, не распространяющая горение электромонтажная погонная арматура, кабельные проходки и др.).

#### **Литература**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. ГОСТ ИЕС 60811-1-1-2011. Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механических свойств.
3. РД 16.K00-006-99. Определение показателей долговечности кабелей и проводов с оболочкой (изоляцией) из композиций на основе поливинил-хлорида.
4. ГОСТ Р МЭК 60811-1-2-2006. Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения.
5. ГОСТ Р 53315-2009. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
6. Уилки У., Саммерс Дж., Даниэле У. Поливинилхлорид. Спб.: Профессия, 2007. 728 с.

7. Снижение пожарной опасности кабельных изделий с изоляцией и оболочками из ПВХ материалов / Г.И. Смелков, А.И. Рябиков, В.И. Ильин, Д.М. Дмитриева // Пожарная безопасность. 2011, № 2. С. 66-72

## **АНАЛИЗ ВЫВОДОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СТОХАСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

*Смирнов В.А., Литовченко И.О., Сухорукова Е.И., Решетов А.П., Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

В соответствии с п. 2 ст. 17 УПК РФ, п. 2 ст. 67 ГПК РФ, п. 5 ст. 71 АПК РФ), оценку заключения эксперта проводит суд. Более того, нередки случаи, когда заключение эксперта является самым важным или практически единственным доказательством, имеющимся в деле. Это характерно при расследовании событий, произошедших в условиях неочевидности. Когда заключение эксперта имеет неоднозначные (вероятностные и условные) выводы, придти к какому-либо решению суду часто не представляется возможным.

Выводы эксперта могут быть разнообразными по степени определенности. Например, они делятся на: категорические и вероятностные, условные и безусловные. Выделяются также альтернативные выводы и выводы о невозможности решения вопроса. Согласно теории судебной экспертизы только категорические выводы имеют доказательственное значение и могут быть положены в основу решения по делу.

Такая ситуация характерна для дел о пожарах. Для их правильного расследования необходимо проведение тщательной проверки и установление технической и организационно-технической причины пожара. Данная задача относится к классу диагностических и механизм ее решения связан с моделированием события, имевшего место в действительности, и последующим сопоставлением результатов моделирования с выявленными фактическими данными.

Следует отметить, что при различных возможных механизмах возникновения и развития пожара на одном объекте его следовая картина может быть практически одинаковой, поскольку криминалистически значимая информация уничтожается в ходе процесса горения, тушения, осмотров, погодных условий и действия времени. На практике при исследовании пожара его техническая причина устанавливается зачастую методом исключения. Как правило, в первую очередь выделяются возможные источники зажигания и условия, необходимые для возникновения пожара. Затем различные экспертные версии о механизме возникновения горения анализируются и сопоставляются.

Рассмотрим для примера возможные ситуации возникновения и развития горения в автомобилях:

- вне автомобиля - рядом (от горящего автомобиля или другого объекта при контакте с ним или с некоторого расстояния), снизу, с опорной площадки (от горящей разлитой жидкости), в гараже или другом помещении, где располагается автомобиль;

- внутри автомобиля - в каком-либо его отсеке: в моторном, багажном или пассажирском салоне.

Соответственно будут различаться динамика его развития и система следов, образующихся в результате пожара, по которым будет возможно диагностировать характер протекавших процессов.

Кроме того, по внешним признакам горения пожары в автомобилях можно условно разделить на:

- наружные и внутренние,
- открытые и скрытые.

Для наружных признаки горения (пламя, дым) всегда видны с некоторого расстояния от места пожара: это пожары при обливании автомобиля легковоспламеняющейся либо горючей жидкостью, при возгорании грузов и т.п.

Внутренние пожары (внутри моторного или багажного отсеков, в салоне или кузове автомобиля) могут быть как открытыми, так и скрытыми. Скрытые пожары выявляются по их вторичным признакам: выходу дыма, выделению теплоты, повышению температуры, запаху. На определенном этапе развития даже скрытый внутренний пожар может стать наружным. Как показывает практика, в абсолютном большинстве случаев от момента начала возникновения пламенного горения, в любом месте легкового автомобиля до полного охвата его огнем, проходит не более 20-25 мин.

В этой ситуации в очень сложном положении оказывается негосударственный судебный эксперт. Поручая производство экспертизы негосударственному эксперту, суд и участники процесса ожидают получить доказательства, на основании которых можно вынести решение по делу. В случае если эксперт даст вероятностный вывод, который не может являться доказательством, суд испытывает некоторое разочарование и впоследствии уже не поручает ему производство экспертиз. Таким образом, специалисты внутренне мотивированы давать категорические выводы.

Тем не менее, мотивированные вероятностные выводы нельзя недооценивать, поскольку они могут служить ориентирами для выдвижения и проверки различных версий. Кроме того, при производстве экспертизы эксперт приходит к промежуточным выводам, которые могут быть категорическими и являться доказательством, несмотря на то, что итоговый вывод изложен в вероятностной форме. Ведь доказательством по делу является заключение эксперта полностью, а не только его выводная часть.

В докладе приводится методика анализа выводов экспертизы с помощью конечных цепей Маркова. Выводы экспертов можно свести к высказываниям различных возможных исходов. Образуем множество  $U$  всех логически возможных исходов. Их нужно выбрать так, чтобы быть уверенными, что будет иметь место, ровно один из этих исходов.

Множество  $U$  называется пространством возможностей. Если  $p$  - какое-либо высказывание об исходах, то оно будет, вообще говоря, истинно при одних возможностях и ложно при других. Множество  $P$  всех возможностей, при которых  $p$  истинно, называется множеством истинности высказывания  $p$ . Выбор  $U$  для данного эксперимента не является единственным.

При вероятностном анализе экспертизы имеется два основных этапа. Вначале выбирается множество логических возможностей. Затем вводится вероятностная мера. Обратимся к случаю конечного пространства возможностей.

Пусть  $U = \{a_i\}$  - некоторое множество логических возможностей. Вероятностная мера на  $U$  вводится путем приписывания каждому элементу  $a$  положительного числа  $w(a_i)$ , называемого весом, так, чтобы эти веса давали в сумме 1. Мера подмножества  $A$  множества  $U$  полагается равной сумме весов, приписанных элементам подмножества  $A$ .

В качестве примера рассмотрим экспертизу с тремя выводами. Один из выводов наиболее вероятный, два других равнозначные. Множество логических возможностей в этом случае имеет вид  $U = \{a_1, a_2, a_3\}$ , а его элементам назначаются, например, следующие веса  $w(a_1) = 1/2$ ,  $w(a_2) = 1/4$ , и  $w(a_3) = 1/4$ .

Тогда получаем: занесенный извне мощный источник зажигания (поджог) -  $w(a_1) = 1/2$ , аварийный режим работы электропроводов и электрооборудования в моторном отсеке -  $w(a_2) = 1/4$  и разгерметизация элемента тормозной системы в моторном отсеке -  $w(a_3) = 1/4$ .

Допустим, что во время следственных действий выяснилось, что один из выводов физически не возможен, т.е. электрооборудование в автомобиле было обесточено с помощью выключателя питания («выключатель массы»). Располагая этой новой информацией, мы переходим от прежнего множества возможностей к новому множеству возможностей, совпадающему с множеством истинности  $Q$  высказывания  $q$ . На основе первоначальной меры определяем вероятностную меру на этом новом множестве. При этом элементы  $Q$  должны иметь те же самые относительные веса, что и первоначально. Это означает, что наши новые веса должны быть равны старым, умноженным на некоторую константу так, чтобы в сумме снова получилась 1. Константа будет равна обратной величине суммы весов всех элементов.

Пусть  $q$  - высказывание относительно множества  $U$ , не являющееся внутренне противоречивым. Тогда условной вероятностной мерой при условии  $q$  называется вероятностная мера на множестве истинности  $Q$  высказывания  $q$ , задаваемая весами

$$\bar{w}(a_j) = \frac{w(a_j)}{W(Q)}$$

В нашем случае новые веса, определяющие условную меру, равны

$$\bar{w}(a_3) = \frac{1/4}{1/4 + 1/2} = 1/3$$

$$\bar{w}(a_1) = \frac{1/2}{1/4 + 1/2} = 2/3$$

По-прежнему вероятность возникновения пожара от занесенного извне мощного источника зажигания в два раза выше, чем от разгерметизации элемента тормозной системы в моторном отсеке.

Предложенный стохастический способ анализа судебных экспертиз позволяет получить истинные знания об обстоятельствах, имеющих значение для разрешения дела.

## **КОРРЕЛЯЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ В РЯДУ ГАЛОГЕНАЛКАНОВ**

*Смирнов В.В.<sup>1, 2</sup>, Алексеев С.Г.<sup>1, 2</sup>, Барбин Н.М.<sup>1, 3</sup>, Животинская Л.О.<sup>1</sup>,*

*<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России,*

*<sup>2</sup>Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс  
больших систем и машин» УрО РАН*

*<sup>3</sup>Уральский государственный аграрный университет*

В настоящей работе представлены результаты исследования взаимосвязи химическое строение – пожароопасные свойства органических соединений класса галогеналканов на примере бром-, йод- и фторалканов. Исходные данные для исследования взяты из электронных баз данных и справочной литературы [1-4].

Уточнено уравнение Орманди–Крэвена (1) [5; 6] для бромалканов и выведены новые значения эмпирических коэффициентов, предложены зависимости (15, 26) для предсказания температуры вспышки йод- и фторалканов от температуры кипения. Выведены эмпирические зависимости, удовлетворительно описывающие физико-химические показатели данных галогеналканов (см. табл. 1-3).

В заключение отметим, что найденные эмпирические уравнения (1-35) с учетом правила «углеродной цепи» [7] могут быть использованы для прогнозирования неизвестных физико-химических параметров и показателей пожарной опасности, а также для выявления ошибок в экспериментальных данных в ряду галогеналканов.

**Таблица 1. Уравнения для прогнозирования физико-химических и пожароопасных свойств алкилбромидов**

Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	r <sup>2</sup>	Область применения
$T_{всп} = -37,55 + 0,538T_{кип}$	<b>1</b>	0,9904	$1 \leq N_C \leq 18$
$T_{кип} = 248,5 - 0,69N_C^2 + 33,7N_C$ (К)	<b>2</b>	0,9988	$1 \leq N_C \leq 18$
$n_D = 1,428 - 0,0012N_C + 0,014N_C^{0,5} - \frac{0,161}{N_C^{1,5}} + \frac{0,154}{N_C^2}$	<b>3</b>	0,9989	$3 \leq N_C \leq 18$
$T_{всп} = 211,4 - 0,57N_C^2 + 21,7N_C$ (К)	<b>4</b>	0,9931	$1 \leq N_C \leq 18$
$C_H = 14,4 - 0,031N_C^3 + 0,68N_C^2 - 5,15N_C$ (% об.)	<b>5</b>	0,9905	$1 \leq N_C \leq 9$
$T_{кип} = 0,01\beta^3 - 0,71\beta^2 + 26,73\beta + 238$ (К)	<b>6</b>	0,9998	$1 \leq N_C \leq 18$
$n_D = 1,499 - 0,0012\beta^{0,5} - \frac{0,1699}{\beta^{0,5}} + \frac{0,08}{\beta}$	<b>7</b>	0,9988	$3 \leq N_C \leq 18$
$T_{всп} = -0,253\beta^2 + 14,5\beta + 211,4$ (К)	<b>8</b>	0,9931	$1 \leq N_C \leq 18$
$T_{кип} = 86,8 + 3,4C_{смх} + \frac{535,5}{C_{смх}^{0,5}} - \frac{46,6}{C_{смх}}$ (К)	<b>9</b>	0,9998	$1 \leq N_C \leq 18$
$n_D = 1,49 + 0,0005C_{смх}^{1,5} - 0,027C_{смх}^{0,5} - \frac{0,0004}{C_{смх}^2}$	<b>10</b>	0,9989	$3 \leq N_C \leq 18$
$T_{всп} = 200 + \frac{364,7}{C_{смх}} - \frac{215,4}{C_{смх}^2} + \frac{51,4}{C_{смх}^3}, K$	<b>11</b>	0,995	$1 \leq N_C \leq 18$
$T_{всп} = 0,83T_{кип} - 6,03N_C + 5,12, K$	<b>12</b>	0,994	$1 \leq N_C \leq 18$
$T_{всп} = 25,636H_{пар}^{0,69}, K$	<b>13</b>	0,9912	$1 \leq N_C \leq 18$
$H_{пар} = 11,6 - 2,07N_C + 0,345N_C^{1,5} + 13,8N_C^{0,5}, KДж/кг$	<b>14</b>	0,9940	$1 \leq N_C \leq 18$

**Таблица 2. Уравнения для прогнозирования физико-химических и пожароопасных свойств йодалканов**

Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	r <sup>2</sup>	Область применения
$T_{всп} = -128,39 + 21,57T_{кип}^{0,5}, (K)$	<b>15.</b>	0,9924	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 283,1 - 0,743N_C^2 + 33N_C$ (К)	<b>16.</b>	0,9995	$1 \leq N_C \leq 12$



Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	r <sup>2</sup>	Область применения
$n_D = 1,46 + \frac{0,067}{\sqrt{N_C}}$	17.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 262,7 - 17,93N_C + 14,33N_C^2 - 2,47N_C^3 + 0,183N_C^4 - 0,005N_C^5$ (К)	18.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 283,06 - 0,3303\beta^2 + 21,969\beta$ (К)	19.	0,9995	$1 \leq N_C \leq 12$
$n_D = 1,46 + \frac{0,082}{\beta^{0,5}}$	20.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 211,17 - 23,6\beta + 0,007\beta^3 + 66,4(\ln \beta)^2 + \frac{390,77 \ln \beta}{\beta^2}$ , (К)	21.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 185,98 + \frac{408,77}{C_{смх}^{0,5}}$ , (К)	22.	0,995	$1 \leq N_C \leq 12$
$n_D = \sqrt{2,14 + 0,059C_{смх}^{0,5}}$	23.	0,994	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 27,3C_{смх} - 0,049C_{смх}^3 + \frac{993,8 \ln C_{смх}}{C_{смх}} + \frac{565,24}{C_{смх}^2} - 194,3$ , К	24.	0,9922	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 0,957T_{кип} - 10,33N_C - 37,95$ , К	25.	0,992	$1 \leq N_C \leq 12$

**Таблица 3. Уравнения для прогнозирования физико-химических и пожароопасных свойств фторалканов**

Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	r <sup>2</sup>	Область применения
$T_{всп} = 98,16 + 0,025T_{кип}^{1,5}$ (К)	26.	0,9918	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 55,2N_C - 1,45N_C^2 + \frac{368,44}{\sqrt{N_C}} - \frac{167}{N_C^2} - 60,56$ (К)	27.	0,998	$1 \leq N_C \leq 12$
$n_D = 1,49 - \frac{0,94}{N_C} + \frac{1,65}{N_C^2} - \frac{1,04}{N_C^3}$	28.	0,9991	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 167,8 + 23,93N_C^{0,5} \ln N_C$ (К)	29.	0,993	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 75,28 + 98,36\beta^{0,5}$ (К)	30.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$
$n_D = 1,68 - 0,0004\beta^{1,5} - \frac{1,04}{\beta^{0,5}} + \frac{1,85 \ln \beta}{\beta^2}$	31.	0,999	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 158 + 17,51\beta^{0,5} \ln \beta$ , (К)	32.	0,992	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{кип} = 65,93 + \frac{459,11}{C_{смх}^{0,5}}$ , (К)	33.	0,991	$1 \leq N_C \leq 12$

Уравнение (единицы измерения)	Номер уравнения	r <sup>2</sup>	Область применения
$n_D = 1,63 - 0,25C_{cmx} + 0,126C_{cmx}^{1,5} - 0,019C_{cmx}^2 - \frac{0,06}{C_{cmx}}$	34.	0,9992	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 154,24 + \frac{262,16}{C_{cmx}}, K$	35.	0,99	$1 \leq N_C \leq 12$
$T_{всп} = 0,21T_{кип} + 12,89N_C + 117,19, K$	36.	0,993	$1 \leq N_C \leq 12$

**Примечание.** Для предсказания пожароопасных и физико-химических показателей галогеналканов нелинейного строения в уравнения в табл. 1-3 подставлялись значения условной углеродной цепи УУЦ [7] и псевдостехиометрическая концентрация, определяемая через псевдокоэффициент бета, равный  $УУЦ + (2 \times УУЦ + 1 - N_X)/4$ , где  $N_X$  – число атомов галогена.

#### Литература

1. Сайт компании Sigma-Aldrich. URL: <http://www.sigmaaldrich.com/catalog> (дата обращения 15.11.2012).
2. База данных университета Akron. URL: <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/> (дата обращения 15.11.2012).
3. Chemical Database DIPPR 801 (Brigham Young University). URL: <http://www.aiche.org/dippr/> (дата обращения 15.07.2012).
4. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2-х ч. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч. 1. – 713 с. и Ч. 2. – 774 с.
5. ГОСТ 12.1.044–89\*. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Введ. 01.01.91 г. Доступ из сборника НСИС ПБ. – 2012. – № 2 (48).
6. Шебеко Ю.Н., Навценя В.Ю., Копылов С.Н. и др. Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов: руководство – М.: ВНИИПО, 2002. – 77 с.
7. Алексеев С.Г., Барбин Н.М., Алексеев К.С., Орлов С.А. Связь показателей пожарной опасности с химическим строением. I. Алканола // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 23-30.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО И БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ТОНКОРАСПЫЛЕННЫМИ ВОДНЫМИ ОГNETУШАЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

*Скоробагатько Т.Н., Антонов А.В., Копыльный Н.И., Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты*

Горение дизельного и биодизельного топлива в соответствии с [1] классифицируется как пожар класса В (горение жидкостей), подкласс В1

(горение жидких веществ, нерастворимых в воде, например: бензина, эфира, нефтяного топлива и т.д.).

В настоящее время одним из наиболее эффективных огнетушащих веществ, которое применяется для тушения пожаров, как класса А, так и класса В, является тонкораспыленная вода.

Преимуществами воды является ее дешевизна и доступность, относительно высокая удельная теплоемкость и теплота испарения, химическая инертность по отношению к большинству веществ и материалов.

Наиболее эффективным способом подачи воды является ее распыление под высоким давлением с получением капель определенного размера. Кроме того, с целью повышения огнетушащей эффективности воды, а соответственно и с целью уменьшения ее количества для нужд пожаротушения, в состав воды нередко добавляют всевозможные добавки, в результате чего образуются соответствующие водные растворы.

Исходя из вышесказанного, вопрос возможности применения тонкораспыленной воды или ее растворов для тушения биодизельного топлива является актуальным и требует решения.

Цель данной работы - проведение исследований процессов прекращения горения модельных очагов пожаров класса В при тушении биодизельного топлива [2] и его смесей с дизельным топливом [3] тонкораспыленными водными огнетушащими веществами.

Исследования проводились с помощью экспериментальной установки, схема которой представлена на рис. 1.

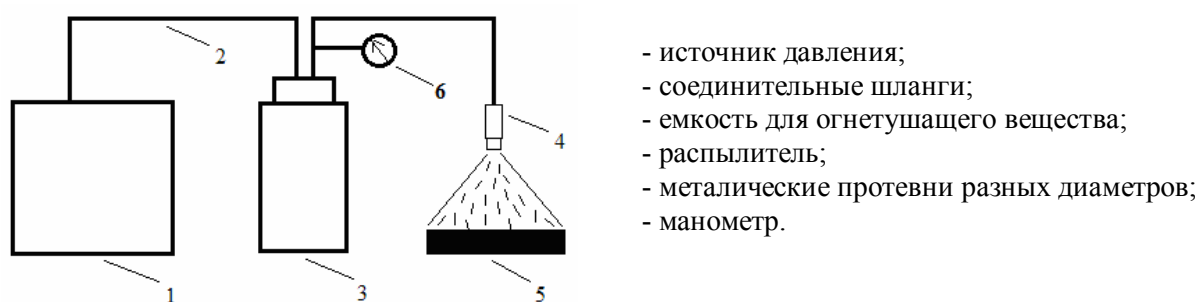
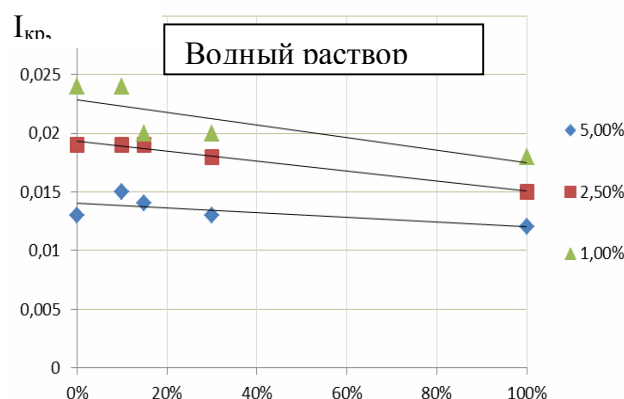
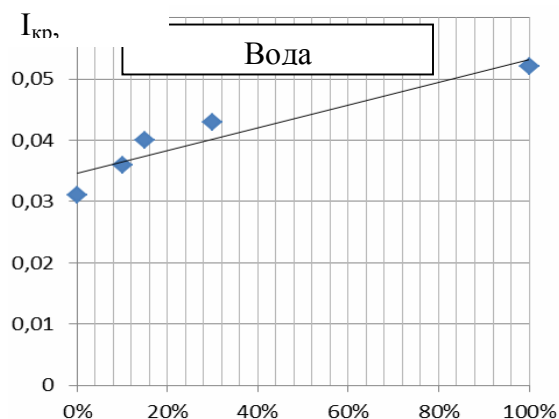


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Суть методики проведения экспериментальных исследований заключается в определении критической интенсивности подачи огнетушащего вещества, как отношения расхода для максимальной площади модельного очага пожара класса В, который удалось потушить за период времени не более 30 с. В качестве топлива применяли биодизельное топливо и его смеси с дизельным топливом.

На рис. 2, 3 представлены результаты экспериментальных исследований по определению огнетушащей эффективности

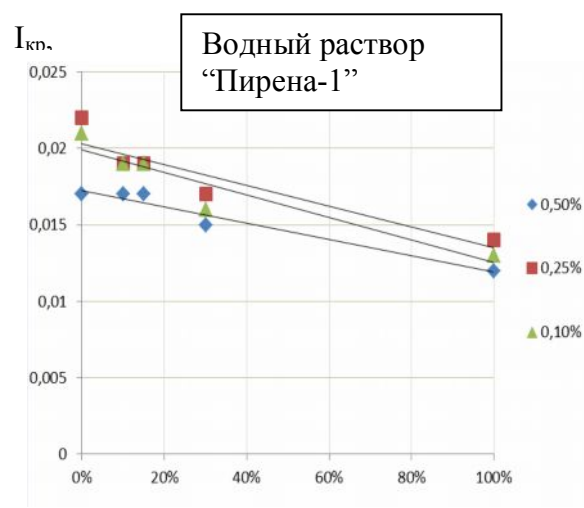
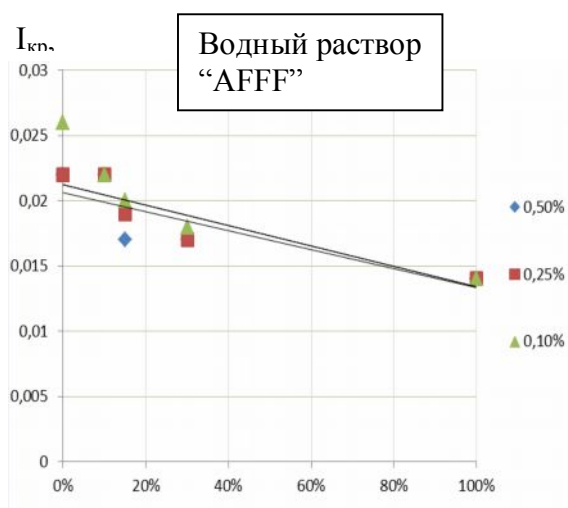
тонкораспыленной водных огнетушащих веществ при тушении биодизельного топлива и его смесей дизельным топливом.



Смесь биодизельного и дизельного

Смесь биодизельного и дизельного

Рис. 2. Результаты экспериментальных исследований огнетушащей эффективности тонкораспыленной воды и водного раствора  $K_2CO_3$  при тушении биодизельного топлива и его смесей с дизельным топливом



Смесь биодизельного и дизельного

Смесь биодизельного и дизельного

Рис. 3. Результаты экспериментальных исследований огнетушащей эффективности водных растворов "AFFF" и "Пирена-1" при тушении биодизельного топлива и его смесей с дизельным топливом

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) тонкораспыленная вода пригодна для тушения биодизельного топлива и его смесей с дизельным топливом. Критическая интенсивность подачи тонкораспыленной воды для тушения биодизельного топлива составляет  $0,031 \text{ (л/с}\cdot\text{м}^2\text{)}$ ;

2) наиболее эффективным тонкораспыленным водным огнетушащим веществом для тушения биодизельного топлива и его смесей с дизельным топливом, среди исследуемых огнетушащих веществ, является водный

раствор  $K_2CO_3$  5%, критическая интенсивность подачи которого составляет менее 0,013 (л/с·м<sup>2</sup>);

3) добавление к воде 0,1% пенообразователя общего или специального назначения позволяет повысить ее огнетушащую эффективность до уровня водного раствора  $K_2CO_3$  5%. Критическая интенсивность подачи водного раствора "АFFF" 0,1% и "Пирена-1" составляет 0,014 (л/с·м<sup>2</sup>) и 0,013 (л/с·м<sup>2</sup>) соответственно;

4) экспериментально подтверждена возможность повышения огнетушащей эффективности тонкораспыленной воды при тушении биодизельного топлива и их смесей с дизельным топливом в четыре раза, путем добавления в ее состав  $K_2CO_3$  или пенообразователей "АFFF" и "Пирена-1".

### **Литература**

1. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.
2. ДСТУ 6081:2009 Топливо моторное. Эфиры метиловые жирных кислот масел и жиров для дизельных двигателей. Технические требования.
3. ДСТУ 4840:2007 Топливо дизельное повышенного качества. Технические условия.

## **ПРОБЛЕМЫ ВАЛИДАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЖАРОВ, ПРИМЕРЫ СРАВНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ С НАТУРНЫМИ ЭКСПЕРИМЕНТАМИ**

*Субачев С.В., Субачева А.А., Уральский институт ГПС МЧС России*

Как известно, оценка пожарного риска для общественных зданий требует прогнозирования развития возможного пожара с целью определения времени блокирования путей эвакуации и сравнения его с расчётным временем эвакуации. Существует несколько десятков реализаций интегральных, зонных и дифференциальных математических моделей пожаров различной точности и области применения, а также множество компьютерных программ и методик, отражающих различные модели эвакуации людей из здания.

В данной работе представлены некоторые результаты валидационных экспериментов вероятностной интегральной модели пожара в зданиях. Она получена путем объединения известной интегральной модели пожара и новой вероятностной модели распространения пожара по площади [1]. Вероятностная интегральная модель в настоящее время используется в компьютерных программах «СИТИС: ВИМ» и «КИС РТП» (компьютерная имитационная система развития и тушения пожаров в зданиях).

Мы провели сравнение результатов моделирования с данными реальных (натурных) экспериментов, проводимых научно-исследовательскими институтами и лабораториями США, которые приведены в документации по валидации полевой модели FDS

(FireDynamicsSimulator) [2]. При этом были отобраны те эксперименты, которые входят в область определения интегральной модели пожара (небольшие помещения простой формы).

Необходимо отметить, что под термином «валидация» («validation») обычно понимают процесс «определения правильности допущений и основных уравнений метода», процесс определения того, насколько метод расчёта является точным отражением реального мира. Но кроме этого мы, как разработчики модели, включаем в это понятие ещё и процесс корректировки модели с целью построения алгоритмов, позволяющих получить максимально достоверные результаты.

Первую такую корректировку мы произвели после сравнения результатов моделирования с результатами экспериментов под наименованием «NBS\_Multi-Room», которые были проведены Национальным бюро стандартов (ныне Национальный институт стандартов и технологий) США.

Экспериментальная инсталляция состояла из двух помещений, соединенных между собой коридором, имеющим один выход наружу[3]. Мощность источника тепловыделения (газовая горелка) составляла 100 кВт.

Замер температуры производился с помощью нескольких шлейфов термопар (по 10 шт., равномерно распределенных по высоте в каждом). Среднеобъемное значение температуры мы определяли путем интегрирования показаний термопар в шлейфе по высоте.

Результаты моделирования показали, что методика расчёта теплообмена требует уточнения. По упрощенной методике, предложенной М.П. Башкирцевым [4, с.42] и ранее используемой в интегральной модели, температура стен определялась только исходя из температуры газовой среды (каждой температуре газовой среды соответствует определенная температура стен). Это приводило к быстрой стабилизации параметров моделируемого пожара.

Поэтому нами была реализована методика расчёта температуры ограждающих конструкций с учетом их постепенного прогрева. С увеличением температуры стен теплоотдача в них постепенно уменьшается, доля энергии, расходуемой на нагрев воздуха, увеличивается, и его температура возрастает (постепенно, в течение всего времени нагрева конструкций). За основу расчёта конвективного теплообмена была взята методика, описанная в главе 3.4.5 технического руководства двухзонной модели пожара CFAST [5] с учётом отвода тепла в пол, стены и потолок.

При этом результаты моделирования качественно стали намного более схожими с экспериментальными данными.

В количественном отношении сходимость результатов стала лучше при увеличении в 2 раза коэффициента пропускания «виртуальных» проёмов (в местах соединения частей, на которые разбивается помещение, если один из линейных размеров превышает два других более чем в пять раз).

В качестве дополнительной проверки правильности моделирования газообмена в дверных и «виртуальных» проемах, а также для валидации алгоритмов расчёта газообмена в горизонтальных проёмах (вертикальный газообмен) мы использовали данные экспериментов «ATF\_Corridors», проведённых лабораторией ATF FireResearchLaboratory в 2008 году, которые также приведены в документе [2].

Экспериментальная инсталляция состояла из двух коридоров, соединённых между собой лестничной клеткой. Выход наружу располагался в верхнем коридоре, в дальней от лестницы стороне. Источник тепловыделения мощностью 50, 250 или 500 кВт располагался в той же части нижнего коридора.

Это сравнение в очередной раз подтвердило, что, во-первых, фактор проёмности в интегральной модели играет очень важную роль, во-вторых, алгоритм определения газообмена в горизонтальных проемах требует уточнения. Дело в том, что, согласно утверждённой методике, газообмен в горизонтальных проёмах вычислялся только на основе разности давлений. Это приводило к большим погрешностям. Внесённые нами изменения в модель, учитывающие при расчёте газообмена не только разность давлений, но и разность температур (плотностей) воздуха в верхней и нижней зоне, позволили значительно повысить адекватность получаемых результатов.

Кроме этого, нами была проведена большая работа по сравнению результатов моделирования с рядом других экспериментов («NIST\_NRC», «WTC\_Spray\_Burner» и др.[3]), однако описать их в рамках данной публикации не представляется возможным.

В заключение необходимо отметить наиболее существенные, по нашему мнению, проблемы повышения прогнозирующей способности существующих программ моделирования пожаров:

1) недостаточное количество проведённых натурных экспериментов; практически нет информации об экспериментах с вертикальным газообменом (по лестничным клеткам, атриумам и др.);

2) в имеющихся отчетах, в основном, приводится информация только об изменении температуры; другие ОФП либо не измерялись, либо информация о них приводится не в полном объеме;

3) недостаточно информации о динамике ОФП при реально произошедших пожарах;

4) неопределённость исходных данных.

Поэтому весьма актуальной и необходимой представляется задача дальнейшей валидации моделей пожаров: с анализом сходимости результатов не только по температуре, но и по всем остальным опасным факторам пожара; с различными планировками зданий; с учетом работы противопожарных систем.

Так в настоящее время планируется проведение ряда натурных экспериментов для валидации вероятностной интегральной модели пожара и улучшения её прогнозирующей способности.

Кроме того, в качестве перспективных направлений развития методологии анализа риска в целом нами видится применение методов интервального исчисления и нечеткой логики.

### **Литература**

1. Субачев С.В. Моделирование пожаров в зданиях: программная реализация и применение в системе подготовки специалистов пожарной безопасности. –Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 99 с.
2. <http://fds-smv.googlecode.com/svn/trunk/FDS/trunk/Validation>.
3. Руководство по валидации «СИТИС: ВИМ».– Екатеринбург: ООО «СИТИС», 2011.– 25 с.
4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. – М.: АГПС МЧС России, 2000.
5. Walter W. Jones, Richard D. Peacock, Glenn P. Forney, Paul A. Reneke. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6): Technical Reference Guide / NIST Special Publication 1026, 2009.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЛОНТЕРСТВА И ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

*Талалаева Г.В.<sup>1,2</sup>, Рязанов А.А.<sup>2</sup>, Каталымов А.С.<sup>2</sup>, Ивженко Е.В.<sup>2</sup>,*

*<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России,*

*<sup>2</sup>Институт экологии растений и животных УрО РАН*

Совершенствование работы по формированию, материальному оснащению, правовому обеспечению и специальной подготовке добровольных пожарных дружин является одной из важных социально значимых задач МЧС России. Региональные центры МЧС России выстраивают свою деятельность в этом направлении в соответствии с ФЗ РФ № 100 от 06.05.2011 г. «О добровольной пожарной охране», учитывая перспективные тенденции и специфику социально-экономического развития региона.

Задача настоящего сообщения – выявление перспектив развития Уральского регионального центра МЧС России в преддверии превращения Екатеринбурга в международный центр спортивного и выставочного туризма. Исследование выполнено в соответствии с планом НИР Уральского института ГПС МЧС России в рамках работы научного кружка кафедры гражданской защиты. Дизайн исследования: 1) контент-анализ



информации, представленной на официальных сайтах региональных центров МЧС России, 2) сравнительный анализ приоритетных форм работы с населением, принятых в Центральном и Уральском федеральных округах.

Установлено, что в работе спасателей Центрального и Уральского региональных центров с населением есть как сходства, так и различия. Сходства заключаются в хронологии формирования центров, структуре экономики регионов, значимости анализируемых федеральных округов как крупных транспортных и логистических центров России. Оба центра имеют равную по продолжительности историю: они были организованы в 1992 году. В экономике обоих федеральных округов (Центрального и Уральского) в качестве рискованных объектов представлены предприятия атомной энергетики, машиностроения, металлообработки, энергетики, топливной индустрии, химического производства, лесопереработки, легкой и пищевой промышленности. Оба мегаполиса, в которых расположены офисы региональных центров МЧС России (Москва и Екатеринбург), являются важными транспортными и логистическими центрами. Однако география расположения и транспортное значение Центрального федерального округа намного более значимы по сравнению с Уральским федеральным округом. Ядром транспортной системы является Московский транспортный узел. В его составе 3 железные дороги и 15 автомобильных радиально расходящихся магистралей, 6 магистральных газопроводов, связанных кольцевыми переходами, 2 нефтепровода, 3 речных порта, 4 крупнейших аэропорта. ЦФО имеет мощную транспортную систему радиально-кольцевой конфигурации. На севере ЦФО граничит с Псковской, Новгородской, Вологодской областями (Северо-Западный РЦ); на востоке с Нижегородской областью, Республикой Мордовия (Приволжский РЦ); на юге (по государственной границе) – с Республикой Украина, Ростовской, Волгоградской, Саратовской областями; на западе (по государственной границе) – с Республикой Беларусь. УрФО расположен на границе Европы и Азии, находится на транспортной магистрали, соединяющей европейские регионы России с восточными территориями.

Транспортное и логистическое значение изучаемых округов неоспоримо. Оно значительно более мощное и разветвленное в Центральном федеральном округе по сравнению с Уральским федеральным округом. Вместе с тем, транспортная и логистическая роль УрФО в ближайшие годы может существенно возрасти. Это связано с планируемыми мероприятиями международного масштаба: принятием Чемпионата мира по футболу 2018 года, заявкой на проведение Международной выставки ЕХРО-2020. Для обеспечения безопасности потенциальных гостей этих мероприятий уральским специалистам МЧС России необходим опыт более крупных логистических центров, в

частности сотрудников Центрального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Принципиальные различия между региональными центрами, на наш взгляд, заключаются в двух характеристиках. Одна из них географическая и заключается в неодинаковом соотношении площади территории зоны ответственности к численности проживающего на ней населения. Вторая отличительная черта касается форм и содержания управленческой работы: структуры центров, количества управляемых субъектов федерации, реестром и иерархией приоритетных форм работы с населением.

Территория ответственности Центрального центра МЧС России почти в 3 раза меньше, а численность населения почти в 3 раза больше, чем в зоне ответственности Уральского центра МЧС России. Центральный федеральный округ занимает территорию общей площадью 652,4 тыс. кв. км (3,8% территории страны) с населением 37218,1 тыс. человек (около 25,5% населения страны), городское население – 29975,9 тысяч человек, сельское население – 7242,2 тысяч человек. Территория Уральского федерального округа составляет 1817,500 тысяч кв. км, население более 12429,4 тысяч человек.

Административная структура Центрального федерального округа намного сложнее и включает в себя в 3 раза больше субъектов по сравнению с Уральским федеральным округом. Административная структура ЦФО более сложная по сравнению с административным составом УрФО и, следовательно, более успешная с точки зрения антикризисного менеджмента. В состав Центрального федерального округа входят 17 субъектов Российской Федерации: Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Костромская, Курская, Липецкая, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская области. На территории ЦФО насчитывается 4826 муниципальных образований: 416 муниципальных районов, 105 городских округов, 494 городских поселений, 3811 сельских поселений. Здесь расположено около 800 химически опасных объектов, более 30 ядерных научно-исследовательских установок, 4 атомных электростанций. Большая часть территории перегружена машиностроительными, металлообрабатывающими предприятиями, химически- и взрывоопасными объектами.

В УрФО входят 6 субъектов Российской Федерации: Свердловская, Курганская, Челябинская, Тюменская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа. В УрФО расположено более 208 тыс. объектов, около 17 тыс. объектов с массовым пребыванием людей, из них более 8 тыс. объектов образования, около 2 тысяч объектов здравоохранения, более 5 миллионов жилых домов различных форм собственности. Оба округа характеризуются насущной необходимостью

иметь разветвленную сеть добровольных пожарных дружин и отлаженные механизмы взаимодействия с гражданским населением на случай аварий и катастроф.

В целях реализации федерального закона от 06.05.2011 года «О добровольной пожарной охране» в Центральном региональном центре МЧС России осуществляется многоплановая деятельность. В ее структуре организационные, публичные мероприятия, пропагандистская и обучающая работа с молодежью. Особое внимание уделяется применению современных технологий социальной работы с гражданским населением, влияющих на мотивационную сторону поведения студентов и школьников.

Деятельность Уральского регионального центра МЧС России выстраивается в продолжение славных традиций уральских спасателей. Приоритетными рассматриваются задачи защиты населения и территорий от ЧС, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, экстренного реагирования при ЧС; сбор, обработка и обмен информации в области гражданской обороны; повышение эффективности работы органов государственного пожарного надзора; совершенствование технологий тушения пожаров, проведения аварийно-восстановительных работ; совершенствование системы мониторинга и прогнозирования ЧС.

Из перечисленного следует, что акцент на работе с волонтерами как с элементом безопасности, планируемых в Уральском регионе международных спортивных и выставочных мероприятий, – пока еще перспектива будущего. Технологии работы с будущими добровольцами и волонтерами, которые будут цементировать систему пожарной безопасности на предстоящем Чемпионате мира по футболу 2018 года и, возможно, Международной выставки EXPO-2020, в настоящее время только разрабатываются. Надеемся, что сотрудники Уральского института ГПС МЧС России примут достойное участие в этой работе.

#### **Литература**

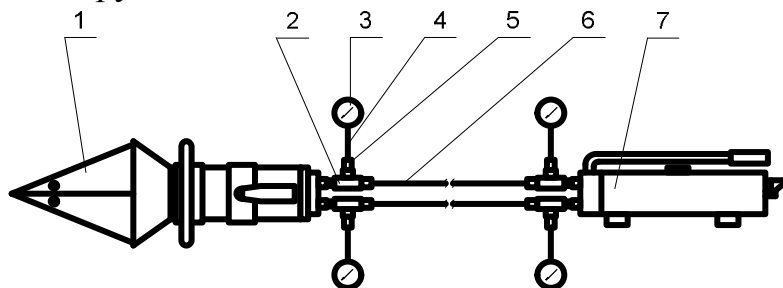
1. Центральный региональный центр МЧС России <http://www.mchs.ru/rc>
2. Уральский региональный центр МЧС России <http://www.mchs.ru/ural>

### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА**

*Тукташев А.В., Крудышев В.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

Оперативность действий подразделений пожарной охраны и безопасность пострадавших во многом зависит от исправного состояния применяемого оборудования и инструмента, в т.ч. гидравлического аварийно-спасательного инструмента.

Поскольку любой гидравлический инструмент использует для передачи усилия от насоса к рабочему органу давление рабочей жидкости, то определение параметров рабочей жидкости (время накачки, развиваемое давление, определение утечки и т.д.) при различных усилиях на рабочем органе позволяет сделать заключение о техническом состоянии исследуемого инструмента.



1 – гидравлический инструмент, 2 – тройник, 3 – манометр высокого давления, 4 – рукав высокого давления, 5 – быстроразъемное соединение, 6 – штатные магистрали высокого давления, 7 – ручной насос из комплекта инструмента.

Рис. 1. Схема установки для испытания комплекта ГАСИ «Простор»

На кафедре пожарной техники используется лабораторная установка, показанная на рис. 1. В результате проведения серии лабораторных работ в 2011-2012 учебном году было отмечено повышение давления рабочей жидкости при перерезании металлических арматурных прутков диаметром от 10 до 16 мм.

На основании полученных данных были построены графики изменения давления перерезания прутков в зависимости от количества проведенных лабораторных работ. Для обработки данных и построения графиков использовалось программное обеспечение Microsoft Excel 2010. Результаты приведены на рис. 2-4.

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что с увеличением количества испытаний давление перерезания увеличивается. Используя полученные на графиках зависимости, можно прогнозировать дальнейшее увеличение давления, что может привести к протеканию масла из соединений, нарушению целостности резиновых уплотнений, либо выходу из строя самого инструмента.

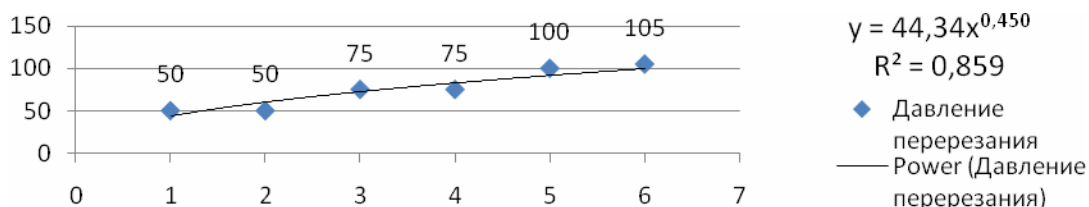


Рис. 2. Зависимость увеличения давления перерезания прутка диаметром 10 мм от количества проведенных испытаний

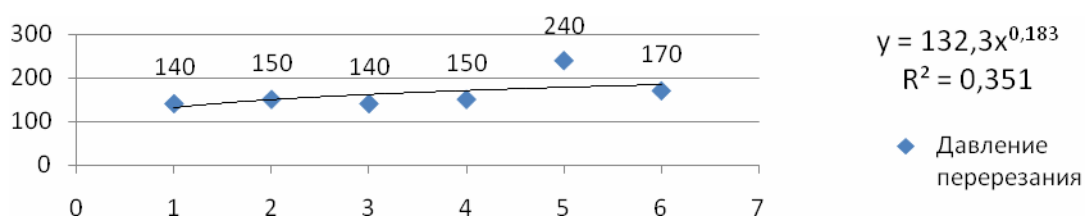


Рис. 3. Зависимость увеличения давления перерезания прутка диаметром 12 мм от количества проведенных испытаний

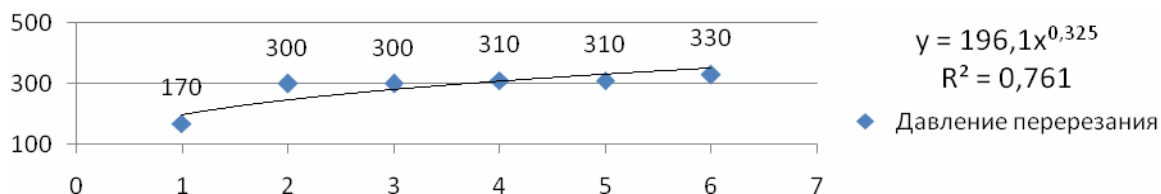


Рис. 4. Зависимость увеличения давления перерезания прутка диаметром 16 мм от количества проведенных испытаний

Визуально было отмечено смятие режущей кромки рабочих органов инструмента, что привело к увеличению площади контакта с перерезаемым прутком. Предположительно по этой причине и произошло увеличение давления. По полученным функциональным зависимостям были рассчитаны прогнозируемые значения давления перерезания прутков диаметром 10, 12 и 16 мм.

**Таблица 1. Расчетные значения давлений**

Диаметр прутка, мм	Расчетное значение давления, атм.
10	106,6
12	189,2
16	369,7

После завершения цикла лабораторных работ в 2011-2012 учебном году было проведено техническое обслуживание комплекта. Инструмент был разобран, произведена заточка режущих кромок ножей и смазаны все подвижные части инструмента графитовой смазкой.

В 2012-2013 учебном году после серии аналогичных лабораторных работ были систематизированы, обработаны и проанализированы полученные результаты давления и времени перерезания металлических арматурных прутков.

При проведении второго цикла работ применялись металлические прутки диаметрами 8, 10, 12, и 14 мм. Для сравнения результатов в работе приведены данные по металлическим пруткам диаметров 10 и 12 мм.

На основании новых полученных данных были построены графики изменения давления перерезания прутков в зависимости от количества проведенных лабораторных работ. Результаты приведены на рисунках 5 и 6.

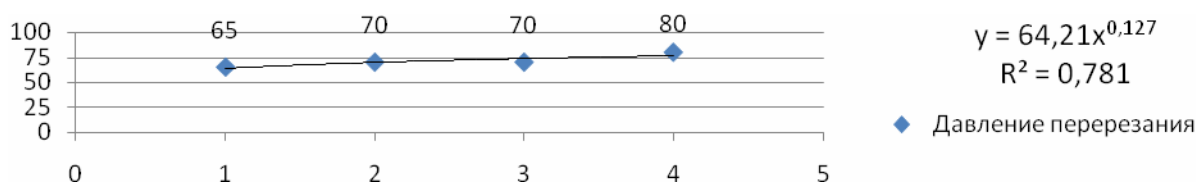


Рис. 5. Зависимость увеличения давления перерезания прутка диаметром 10 мм от количества проведенных испытаний

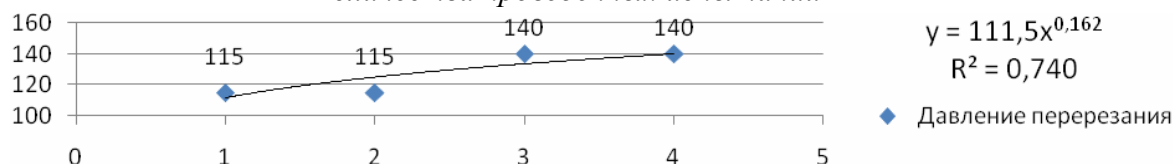


Рис. 6. Зависимость увеличения давления перерезания прутка диаметром 12 мм от количества проведенных испытаний

**Таблица 2. Расчетные значения давлений**

Диаметр прутка, мм	Расчетное значение давления, атм.
10	78,80
12	144,84

В результате анализа полученных данных и проведения двух серий работ можно сделать вывод, что после проведения технического обслуживания и заточки лезвий режущих органов инструмента давление перерезания заметно снизилось и соответствует начальным значениям первых испытаний (рис.2-4), что снижает риск выхода из строя инструмента.

Таким образом, заточка лезвий режущих инструментов из комплекта ГАСИ приводит к снижению эксплуатационного давления в инструменте, обеспечивая его исправность, оперативность действий подразделений пожарной охраны и, как следствие, безопасность выполняемых работ как для оператора, так и для пострадавших.

## АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО ОТКРЫТОГО УРОКА ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Хомякова В.С., Уральский институт ГПС МЧС России*

Истоки современных проблем безопасности коренятся в материально-духовной природе человека. Злейшими врагами благоразумия являются жадность и зависть, которые ослепляют, порождая несправедливость в мире, патологию окружающей среды, настраивая человека против общества и природы, заточив его в мире материальных потребностей и пренебрегая духовными.

Поколения последних десятилетий социализировались в обстановке нарастающей утраты духовных ценностей: замены их ориентирами на

материальный успех любой ценой, падения престижа профессий, связанных с интеллектуальной и духовной деятельностью. В целом это выразилось в общем снижении уровня всех видов безопасности: техногенной, социальной, военной, политической.

Очевидно, что необходимо формирование нового общества с новой системой ценностей, новыми формами поведения и социальными институтами. Стоит согласиться с американским психологом Э. Фроммом, по мнению которого альтернативой обществу «обладания» должно стать общество, где основным принципом существования будет «быть», а не «иметь», а на первый план выйдет именно бытие самого человека (Э. Фромм, 1992).

На сегодняшний день в системе формирования базовой культуры личности наряду с гуманистическим, религиозным, патриотическим воспитанием превалирующей становится необходимость воспитания культуры безопасности.

Доминирующая проблема выживания потребовала снабдить подрастающее поколение необходимыми знаниями о возможных опасностях и способах защиты от них. Именно на это ориентирован школьный курс «Основы безопасности жизнедеятельности». Однако поведение человека не определяется только знаниями. Сегодня идеи, понятия, нормы безопасности для многих молодых людей остаются только словесным, а не значимым знанием. Учащиеся изучают современные опасности, угрозы, понимают степень риска, необходимость в обеспечении безопасной жизнедеятельности, но воспринимают это не как собственные убеждения, а как веление, навязанное извне.

Курс «ОБЖ» в силу своей специфики имеет реальные возможности, для того, чтобы специальные знания вопросов безопасности переросли в убеждения, органически вошли в систему взглядов, доминирующих потребностей и ценностных ориентаций личности.

Детерминанта образования – его цель, в которой находят выражение как интересы общества, так и личности. Общество на сегодняшний день в качестве приоритета рассматривает безопасность, которая в свою очередь является одной из базовых потребностей личности. С изменением объема и значимости проблем безопасности должны измениться формы и методы воздействия на сознание подрастающего поколения.

Очевидна необходимость выстраивания конструктивного взаимодействия образовательных учреждений с различными ведомствами, обеспечивающими безопасность, охрану здоровья, психологическую поддержку населения, научно-методическую поддержку в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Активное участие в обучении подрастающего поколения вопросам защиты в чрезвычайных ситуациях и гражданской обороны принимает МЧС России. При непосредственном участии сотрудников министерства разрабатываются программы, учебники и учебные пособия, создается учебно-материальная база, осуществляется финансирование данных работ. Деятельность органов

управления ГОЧС охватывает все категории населения, включая процесс обучения детей дошкольного возраста и молодежи, вплоть до высшего профессионального образования.

На сегодняшний день масштабы взаимодействия различных структур МЧС с образовательными учреждениями приобретают всероссийский характер, и массовые формы работы по обучению подрастающего поколения практическим действиям в условиях ЧС становятся актуальными.

В целях эффективного усвоения теоретических знаний, отработки практических навыков действий в различных чрезвычайных ситуациях, популяризации Всероссийского детско-юношеского движения «Школа безопасности», привлечения внимания общественности к проблеме формирования культуры безопасности у подрастающего поколения, а также повышения престижа профессий пожарного и спасателя, на территории России был проведен Всероссийский открытый урок по «Основам безопасности жизнедеятельности».

Во исполнение приказа МЧС России от 22.02.2013 № 122 «О проведении Всероссийского открытого урока по «Основам безопасности жизнедеятельности», 30 апреля 2013 года в 42 общеобразовательных учреждениях Кировского и Октябрьского районов г. Екатеринбурга силами профессорско-преподавательского состава кафедр гражданской защиты и организации надзорной деятельности Уральского института ГПС МЧС России, а также курсантов 4 курса факультета пожарной безопасности, студентов 3 и 4 курсов факультета платных образовательных услуг, членами студенческого добровольного пожарного общества были проведены открытые уроки по ОБЖ.

Данная масштабная акция, организованная впервые, показала, что массовые формы работы по проблеме защиты, оказания медицинской помощи пострадавшим, выборе алгоритма грамотного поведения и самосохранения в условиях ЧС являются результативными и позволяют привлечь особое внимание школьников к проблеме личной и коллективной безопасности.

Обязательным условием проведения открытого урока являлось формирование у учащихся навыков распознавания и оценки опасных и вредных факторов среды обитания человека, безопасного поведения в экстремальных и чрезвычайных ситуациях дома, на улице, на природе, и, конечно же, повышение престижа профессий пожарных, спасателей и деятельности ВДЮОД «Школа безопасности». Формы проведения открытого урока в школах были различными: экскурсии в подразделения МЧС и ГПС, демонстрации спасательных средств, выставки пожарно-спасательной техники, проведение мастер-классов и соревнований с элементами отработки практических спасательных действий по оказанию первой помощи.



Таким образом, осмысление школьниками проблем безопасного существования и выживания в различных ситуациях происходило через погружение учащихся в конкретные учебные ситуации, смоделированные сотрудниками МЧС – пожарными, спасателями. Именно в таких ситуациях и осуществляется воспитание воли, силы характера, целеустремленности, а также многих качеств, необходимых для безопасного существования в разнообразных жизненных ситуациях, выходящих за рамки нормальной жизнедеятельности.

Использованные в ходе проведения открытых уроков конкретные сюжетно-ролевые формы занятий способствовали развитию пассионарности действий школьников и активности их воображения. В этом и проявляется своеобразие проведенных уроков, в результате которых у школьников развивалась теоретическая деятельность творческого воображения, создающая проект конкретных действий и реализующая этот проект путем практических умений и навыков.

Творческая активизация учащихся достигалась не только интересными сюжетами ситуаций, личным участием детей, их мыслями, переживаниями, но и массовостью мероприятия, вызывая у школьников некоторое гregarное чувство. Подкупал детей и тот факт, что принимая решение, реализуя его в моделируемых ситуациях, они отражают профессиональную деятельность взрослых. Для многих этот фактор может стать доминирующим в профессиональном самоопределении.

Таким образом, массовые формы практической работы педагогов и сотрудников МЧС позволяют связать в единую систему отдельные знания, умения и навыки по вопросам защиты в ЧС, которые школьники приобретают на уроках ОБЖ и в усложняющемся мире техносферных, межличностных, групповых, международных взаимодействий, способствуют формированию компетентности учащихся в области личной и общественной безопасности.

## **ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВСПЫШКИ И ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОТ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ**

*Чертилин А.С., Беззапонная О.В., Уральский институт ГПС МЧС России*

Растворители, применяемые в различных отраслях промышленности (чёрная металлургия, машиностроение, химическая и фармацевтическая промышленности и др.), являются чаще всего пожароопасными легковоспламеняющимися жидкостями в основном органического происхождения. В современных условиях отказаться полностью от пожароопасных растворителей на практике невозможно, поэтому актуальность обеспечения пожарной безопасности в отраслях

промышленности и в быту, где используются органические растворители, не вызывает сомнений.

Использование смешанных растворителей позволяет достаточно эффективно решать эту проблему, так как варьирование составов смесей обеспечивает целенаправленное изменение свойств, в том числе и температурных показателей пожарной опасности в широком диапазоне. Однако разработка составов смешанных растворителей требует выполнения большого объёма экспериментальных исследований.

В экспериментальных исследованиях в качестве исходного вещества использовали *n*-пропиловый спирт (температура воспламенения 24 °С) и изопропиловый спирт (температура воспламенения 17 °С), так как они часто применяются в качестве растворителей в различных отраслях промышленности и отличаются высокой пожарной опасностью. Поскольку анализ литературных данных показал, что среди органических соединений наибольшей склонностью к образованию межмолекулярных водородных связей склонны предельные спирты и карбоновые кислоты, в качестве добавок использовали гептиловый спирт (температура воспламенения 82 °С), уксусную кислоту (температура воспламенения 61 °С) и гептановую кислоту (температура воспламенения 126 °С). Исследования проводились на приборе «Открытый тигель» (ТВО) в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89. Результаты исследований представлены на рис. 1 и 2.

Анализ полученных зависимостей показывает, что наиболее эффективно повышают температуру воспламенения пропилового и изопропилового спиртов добавки гептановой кислоты. Уксусная кислота и гептанол примерно близки по эффективности.

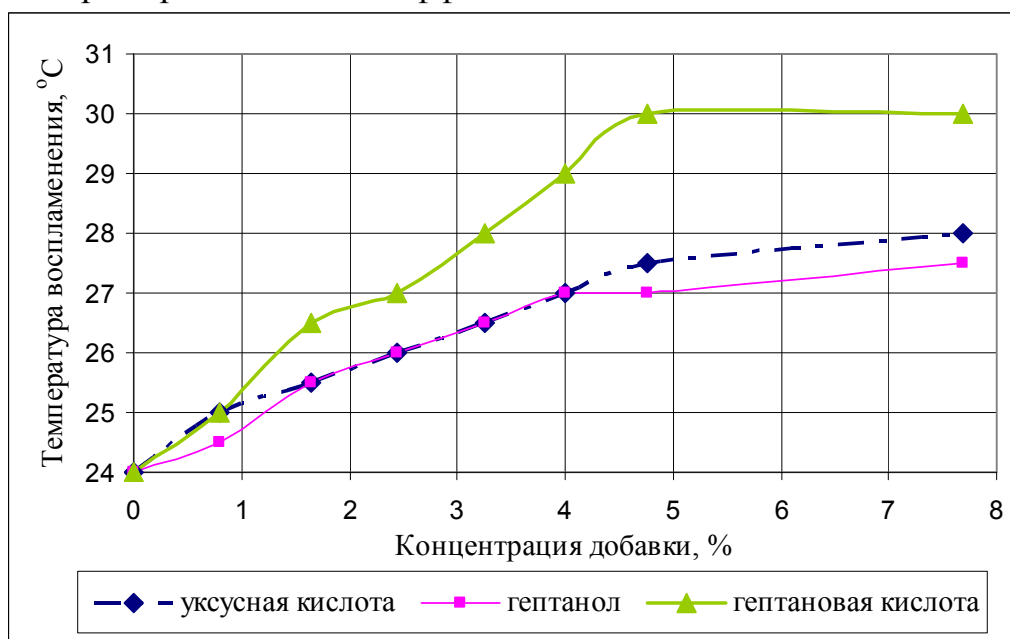


Рис. 1. Влияние добавок полярных органических жидкостей на температуру воспламенения пропанола

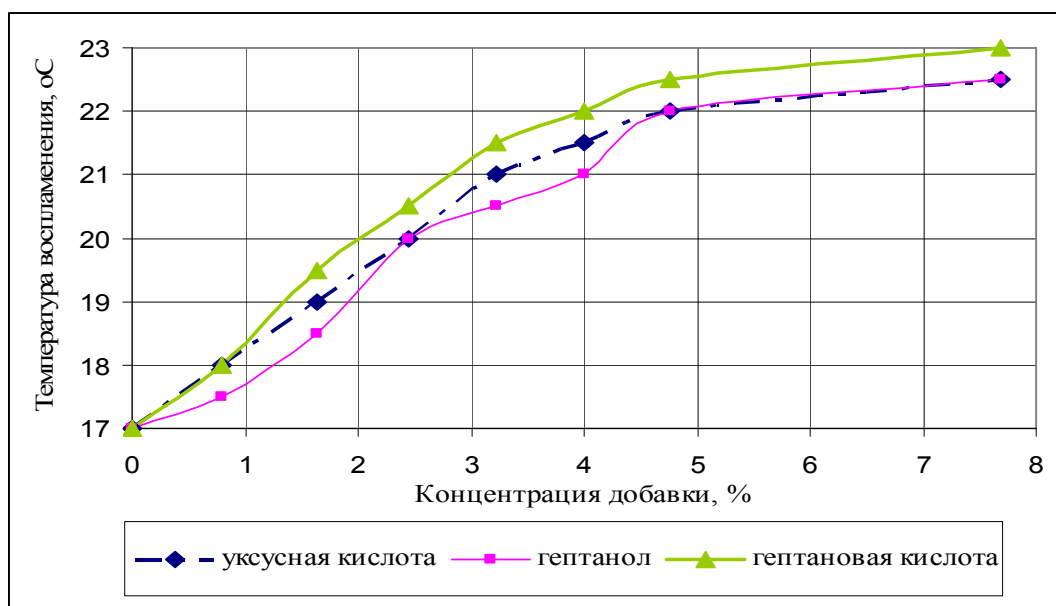


Рис. 2. Влияние добавок полярных органических жидкостей на температуру воспламенения изопропанола

Результаты исследований показали, что для повышения температуры воспламенения целесообразно использовать в качестве добавки гептановую кислоту, т.к. молекулы карбоновой кислоты отличаются высокой способностью к образованию межмолекулярных водородных связей, а также высоким значением температуры воспламенения (126°C). Эффективность добавок полярных органических соединений представлена в табл. 1.

Таблица 1. Эффективность добавок полярных органических соединений

Растворители	Добавка		
	Уксусная кислота	Гептанол	Гептановая кислота
изопропанол	29,41	29,41	32,35
пропанол	14,58	14,58	25,00

Результаты экспериментальных исследований показали, что

1. введение добавок полярных жидкостей (уксусной кислоты, гептилового спирта и гептановой кислоты) приводит к повышению температуры воспламенения исследуемых растворителей (пропилового и изопропилового спиртов), что в свою очередь способствует снижению пожарной опасности легковоспламеняющихся жидкостей;
2. максимальный эффект за счёт образования межмолекулярных водородных связей наблюдается при 5 %-ном содержании добавки;
3. использование растворителей с добавками полярных жидкостей (карбоновых кислот), образующих водородные связи, позволит повысить их пожарную безопасность и расширить температурный диапазон их практического использования.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Шарапов А.И., Институт развития образования Свердловской области*

Безопасность России, сохранение её самобытности и стабильности развития определяются состоянием системы образования и стратегическими ориентирами. Современная государственная политика в сфере образования реализуется на территории Евразийского континента, в рамках которого бок о бок проживают десятки и сотни народов и народностей. Представители этих этнических групп получают образование в **русском культурном поле**, входящем в качестве стового хребта в единое евразийское мультикультуралистское пространство. В этом пространстве русский народ самой историей в различные периоды своего развития добровольно исполняет миссию объединения разнородных этносов нации. Именно поэтому столь фундаментальное внимание и должно быть уделено русской культуре как квинтэссенции мультикультурализма евразийского пространства. Однако долгое время ставился вопрос о Модернизации образования (см. Концепцию модернизации образования до 2010 г.), но не о развитии. Но кто и какими средствами станет проводить авторитарную модернизацию сверху и тоталитарную модернизацию снизу?

Перестройка как коренная ломка прежних общественных отношений, реформы как разрушение политической системы Советской власти ввергли российское общество в состояние духовно-идеологического кризиса, развала системы образования. Ситуация приобрела угрожающие масштабы, став основой социетального кризиса, препятствием для осмысления всяких дальнейших модернизационных процессов в российском обществе.

Начиная с конца 80 гг. XX века, идеологическая деятельность государства подвергалась ожесточенной критике не только со стороны внешних геополитических противников, но и со стороны либеральной «пятой колонны», приведшей к власти социальное меньшинство. Конституция РФ 1993 г. окончательно закрепила 13 статьей процессы деидеологизации российского общества, в том числе и в сфере образования. Однако уже к середине 90 гг. ошибочность такого подхода проявилась в полной мере. Начались долгие поиски новых идеологических основ российского государства и общества. Поступил социальный заказ на идеологию реформирования российского образования.

В идеологическом процессе с начала 2000 гг. просматриваются два этапа:

1. 2000-2003 г. — период поиска новых идеологем, попытка формирования идеологии стабилизации, что отвечало задачам данного времени: необходимостью укрепления властной вертикали, наведения

порядка на всех уровнях власти, преодоления сепаратизма регионов, борьбой с организованной преступностью и терроризмом, обеспечению безопасности, порядка и законности. Ядро идеологии данного периода составляли следующие идеологемы: «Сильное государство» - «Законность» - «Порядок» - «Демократия» - «Гражданское общество» - «Конкурентоспособная экономика».

2. 2004 – 2008 г. – переход от идеологии стабилизации к идеологии развития, проектной идеологии, оформление более или менее целостной идеологической доктрины. Центральным элементом системы идеологических ценностей государства становится идеологема «Качество жизни», получившая своё развитие в идеологии приоритетных национальных проектов. Это знаменует перевод внимания государства с общегосударственных задач на проблемы каждого отдельного человека, повышение качества жизни граждан, как залог перехода страны на качественно новую ступень развития.

Ядром новой российской идеологии становятся такие понятия, как «Качество жизни» - «Патриотизм» - «Суверенитет» - «Державность» - «Демократия» - «Гражданское общество». Но смысловым центром этой, несомненно, буржуазной системы идеологических ценностей гражданского общества признается каждый отдельный гражданин и его «качество жизни» как главная цель политики государства. Эти идеологемы заслонили более фундаментальные оппозиции социального развития: старые формационные оппозиции капитализм - социализм, новые цивилизационные модели индустриального – постиндустриального – традиционного общества.

От чего же на самом деле, нам следует отказаться и какие есть стратегии развития? Разработка концепции неоиндустриальной системы в отличие от западной концепции постиндустриализма нацелена на отрыв как от нынешней разрушенной производительной системы, так и от советской экономико-политической модели потребного социума будущего.

Итак, футурологам следует высказаться по отношению к возникшим реперным точкам нашего развития.

1. Нашему народу уже известна позиция либералов-западников и сторонников рыночного фундаментализма, полагающих, что только активная монетаристская политика в интересах богатого меньшинства и, связанные с ней финансовые манипуляции, могут спасти Россию. Либералы тем самым в антидемократическом духе оправдывают колоссальные потери промышленности, народонаселения, образовательных учреждений и научных институтов страны. Именно такое понимание называется в традиции ООН «геноцидом».

2. Вторая стратегия связана с работой так называемых «крепких хозяйственников», направленных на разработку новых программ. Это нелиберальная и нереформистская установка. Она близка партии

«Справедливая Россия». Однако она не отвечает на вопрос о том, как следует строить всю систему жизнеобеспечения постсоветской России. В сущности, данная позиция стремится вернуться к старой советской индустриальной системе, поскольку надеется на взятие в руки реальной политической власти для претворения в жизнь выработанных идей. При этом забывается, что само население России нуждается в целостном и едином понимании миссии страны в мире, в создании новой системы отношений между научной, образовательной и индустриальными системами страны, выполняющей функцию континента Евразии.

3. Третья стратегия носит технологический характер. Она исходит из того, что современный промышленный комплекс страны возник исторически и тесно связан с двумя другими системами – образовательной и научной. Существует единый промышленно-образовательно-научно-исследовательский комплекс, компоненты которого не могут быть произвольно и по отдельности реформированы в качестве очередного «апгрейда» в духе информационного постиндустриального общества, нацеленного на финансово-информационное развитие.

4. Четвертая стратегия связана с процессом инновационного развития науки, образования и промышленности, на котором настаивает КПРФ. Постиндустриалистское понимание постсовременности полагает, что так называемое «информационное общество» целиком строится на высокой технологии и компьютерах. При этом ссылаются на «Капитал» К. Маркса, в котором классик научного социализма описал пришествие коммунизма как постиндустриализма с господством всеобщего труда. Нынешние партийцы и их недалёковидные идеологи явно путают буржуазно-либеральную модель постиндустриализма как «конца истории» и коммунизма как конца предыстории человечества.

Действительной же задачей для настоящих реформаторов и строителей реального социализма оказывается соединение информационных технологий с индустриальным производством и машинным парком в целях образования передовой промышленной системы городского типа, то есть неоиндустриализма. Новый тип промышленной организации строится в зависимости от передовых научных технологий, структуры подготовки и образования рабочей силы. Пора задуматься, а не утопично ли это неоиндустриальное направление в условиях России, потерпевшей поражение в холодной войне с горячими эпизодами 1946-1992 гг.? Возможно ли в этих условиях подписание Исторического акта примирения, на котором в последние годы в обращениях к Президенту РФ так настаивает - по примеру постфранкистской Испании - ЛДПР?

На наш взгляд, возможны три типа Национальных стратегий развития российского образования и человеческого капитала в контексте динамики единого комплекса страны на евразийской территории.

1. Первый тип стратегического развития основан на традиционных отраслях промышленности и может быть назван **консервативным** вектором, замораживающим отсталость. В результате их реализации мы превратимся в подобие «царской России», которую по выражению И. В. Сталина все били».

2. Второй тип стратегии направлен на создание новых форм промышленности и таких ее отраслей, которые ныне находятся в эмбриональном состоянии в лабораториях по оптоэлектронике, лазерной технике и выращиванию кристаллов, созданию умных роботов. Таков курс **неоиндустриализма**, который предполагает развитие образования в традициях России и нуждается в патриотизме и развитой социальной справедливости (когда банковские спекулянты и фрилансеры не будут по социальной и материальной значимости уравнены с интеллектуалами и социальными творцами).

3. Третий тип стратегии ориентирован на создание **метапромышленности** как основы метаэкономики, связанной с циклами инновационной деятельности в рамках корпоративных университетов и технопарков. Этот тип направлен на выведение промышленности в страны третьего мира и переход к постиндустриальному типу образования. Такое **постбуржуазное развитие** позволит обнаружить бифуркационные точки в советском индустриальном комплексе в качестве опоры динамики технологических инноваций XXI в. Источники развития извлекаются при таком ходе событий из сферы человеческого потенциала как важнейшего отечественного интеллектуального ресурса – мышления и образования. При этом предполагается использовать единственный критерий развития – физическую экономику, экономику производства потребительских товаров и услуг. Какое же знание необходимо в такой интеллектуальной ситуации? Прежде всего, это знание в области предвидения будущего развития, то есть полнота научного мировоззрения, не нуждающегося в мистике, религиозной экзальтированности, в устарелых социальных мифологемах.

Анализ возможных стратегий развития образования показывает, что важнейшим направлением такого предвидения выступает предположение об исключительно неоиндустриальном северно-уральском и арктическом направлении российского мультицивилизационного развития. После распада СССР несомненна характеристика России как преимущественно северной цивилизации, а потому невозможно представить будущее страны без принципиально новой программы возрождения и освоения Севера, в том числе дальнего арктического Севера – нашего Заполярья. Россия не должна ни отворачиваться от Запада, ни поворачиваться лицом к Востоку, ее курс в XXI в. – Норд-Ост. Российское Заполярье прирастать будет технополисами и технопедиаполисами, и возможно, техноандрагополисами.

Как мы можем интегрировать проекты развития России и спасти ее от социального взрыва, возникающего в среднем раз в столетие? Сегодня Россию ждет второе издание антибуржуазной Октябрьской революции. Лимит на революции завершился в XXI веке. Сейчас и народы мира ждут спасения от катастрофы постиндустриального общества. Они нуждаются в избавлении от свободного рынка, информационной эры, от свободной торговли.

Здесь необходимо применить силу и **политическую волю** – вернуться средствами стратегического планирования к развитию сельского хозяйства и промышленности, улучшению качества образования и повышению жизненного уровня. Локомотивом такого глобального неоиндустриального развития в общее и безопасное будущее объединенного человечества может и должна стать Россия. Только такое будущее может стать безопасным для настоящего, в любом ином случае нас ждет «футурошок» - столкновение с будущим в его наиболее монструозном образе постиндустриализма, возврат в прошлое кастового феодального общества социального неравенства, насилия и войн.

Мы должны поставить вопрос об изменении взгляда на всю историю человечества и создании новой философии человечества. Для решения поставленных задач нам и **необходима образовательная реформа как соединение природных богатств Родины с ее колоссальным интеллектуальным потенциалом, индустриальной мощью, высоким культурным, заданным генетически, потенциалом нации.** Сегодня современно, созвучно динамике Третьего тысячелетия звучат пророческие слова Ф. М. Достоевского о русском народе как народе, несущем в себе Бога – «богоносце». Поэтому **проблема образования есть проблема расширенного воспроизводства человечества как космического фактора, участвующего в активном преобразовании Земли и Космоса.** Реформирование образования в русле мобилизационной стратегии есть единственно возможный путь к спасению человечества, его защиты от глобальных катастроф как экологических, техногенных, космических, политических, так и социальных, духовных. Образование как социальная технология - это и есть традиционный русский путь спасения народов Земли.

Образование понимается нами как **социальная практика изменения качества жизни - «обработки человека человеком»**, в состав которого входит облагораживание души (М. Т. Цицерон), формирование научного мировоззрения как фундамента научных знаний и умений специалиста в сфере государственно-правового регулирования человеческих отношений. **Образование длится всю жизнь и является адаптационным фактором социализации личности как условие эмансипации общества.** Таким образом, общекультурная задача формирования российского интеллектуала III тысячелетия в поле русской культурной традиции



позволяет соединить в едином фокусе все актуальные проблемы страны - «русскую идею», национальную доктрину, концепцию образования и решить проблему мирного сосуществования народов планеты. Цивилизационное развитие необходимо. Отказ от него гарантирует развитие по модели Киргизского восстания, Тайландского противостояния, Греческого штурма на площади Синтагмы, Стамбульских боев на площади Таксим.

Копирование новейшего западного опыта в сфере половой морали и нравственности губительно для России и ее традиционной цивилизации – можно было еще два десятилетия назад ожидать, что к нам вслед за поборниками толерантности и мультикультурализма придут сторонники асексуального образа жизни и поклонники «нью эйдж» и «чайлдфри». И они пришли в лице проплаченных западными грантами сторонников гей-парадов. Все это было бы само по себе не столь опасно, но вторжение армий соседей будет неизбежным актом вслед за полным обезлюживанием территории России. Примененный здесь термин «обезлюживание» взят из директивы Гитлера к составлению плана «Барбаросса».

В западной традиции принято усматривать три основных типа общества: традиционное общество, модерн, постмодерн. Такая понятийно-образная цепочка «традиционное общество» - «модерн» - «постмодерн» отражает исключительно исторический опыт Запада. Этот опыт выстроен на векторном характере истории, предполагающем Конец истории. Для Запада и глобалистов уже сегодня очевидно, что история заканчивается, для остальных цивилизаций такая постановка вопроса неверна. Подобно тому, как христианство и таинство Троицы – «для эллинов безумие, для иудеев – соблазн», так и идея бесконечности истории – безумие для либеральных глобалистов. В России благодаря деятельности таких успешных политтехнологов, как В.И. Ленин и И.В. Сталин, был удачно обеспечен новый синтез веры и цивилизации в виде веры русского народа в социализм: в ней произошел уход от формационно-классового подхода, от конфликта надстрочных феноменов науки и религии, церкви и государства. Переход к практическому синтезу веры и цивилизации, к собственному Развитию по пути традиционной аутентичной цивилизации во многом обеспечил грандиозные успехи СССР, в том числе гарантировал метафизическое обеспечение прочности Великой Победы 1945 г. над миром Инферно и всеми силами зла.

Сегодня понимание роли и места России в глобализационном процессе формирования информационного общества нуждается в созидании проектов будущего, конструировании новой духовной идентичности в российском культурном пространстве, в формировании национальной идеологии. Все это для объяснения западным партнерам (куда от них денешься!) должно быть вписано в общую тематику цивилизационного анализа дальнейшей эволюции современного общества:

от постиндустриального состояния общества так называемой «третьей волны» (О. Тоффлер) через информационное общество и далее к «обществу знаний». Вводимая нами с группой коллег категория «неоиндустриализма» позволяет поставить вопрос о научной неполноценности и практической несостоятельности навязанной нашей стране футурологической неолиберальной и неоконсервативной парадигмы: разрушительной неомальтузианской идеологемы устойчивого развития, квазимарксистской идеологии постиндустриализма, американско-канадской маклюэновской мифологии информационного общества, утопизма евроконструкта «общества знаний». В этом мире исключительно западной культуры возникли контрсексуальные тенденции, иногда называемые сексуальной контрреволюцией – появление ряда движений, отвергающих сексуальную сферу жизни человека и открывающую другую скрытую за сексом истину – истину смерти, истину обреченности человека.

Утешение этой истине не может дать ни церковь, ни светские идеологии построения царства счастья и справедливости на земле. Нечто подобное произошло с конструкцией З. Фрейда, обнаружившей свою принципиальную неполноту. В сущности, З. Фрейд обнаружил это в конце жизни, когда дополнил в своей объяснительной психологической системе полноту Эроса скрытым Танатосом. Также и К. Маркс объясняющую полноту Труда (вспомним ленинское - «владыкой мира станет труд» или герценовское: «труд – наша молитва») в конце жизни дополняет теорией множества «превращенных форм». Эта модель дополнения к единому объясняющему принципу распространяется и на И. Ньютона, и на А. Эйнштейна – последний как раз допустил существование «темной материи» во Вселенной. В западном обществе с его третьим «крушением Царства разума» усиливается такой объем социальной «темной материи» - асексуалы, сторонниками движений childfree. Усилиями социалистических правительств и социалистических президентов все более внедряется институт однополых браков, где родители нумеруются и утрачивают гендерное и сексуальное измерения. И в этих условиях нам еще предлагают модернизацию в целях приближения к идеалам такого общества!

Сегодня речь идет о поиске глубинных культурных ресурсов и народной энергии для перехода от подвергнутого в 1990 гг. деструктивной практической критике тезиса (формационный анализ) и амбивалентно утверждаемого антитезиса (цивилизационный подход к культуре в рамках футурологической науки) к жизнеутверждающему синтезу гуманитарного и социально-экономического знания – синергетической матрице персоналистского коллективизма.

Первая попытка исторического утверждения персоналистского коллективизма была предпринята нашими предками в виде «русского

социализма». Важнейшей практической задачей сегодня в условиях краха политики мультикультурализма (что было признано летом 2011 г. президентами ведущих западноевропейских государств), на фоне обнаружения деструктивной роли толерантности и политкорректности является сохранение инвариативности культурного наследия и возрождение культурно-нравственных ценностей современного национального государства и современного гражданского общества. Все это возможно только в социокультурной динамике национального кода взаимодействия души народа, цивилизации и религии. Очевидно, что для упрочения лидерства в современном мире наша страна нуждается в разработке и обосновании теоретико-методологических принципов сохранения цивилизационного кода культурного наследия в русской литературе, теории управления социокультурной динамикой в условиях общего кризиса постиндустриального общества и перехода к неоиндустриальной цивилизационной динамике – третьей модели социализма. Особенно острым при конструировании будущего оказывается для России национальный вопрос – конституционная реформа с целью переименования элементов административного деления, различение государственной принадлежности и национально-культурного состояния.

Эта проблема может получить удовлетворительное разрешение при помощи выработки модернизационных механизмов культурной трансляции ценностей и артефактов, адекватных цивилизационному и культурному коду нации. Важнейшей практической задачей сохранения культурного кода становится контроль за чужими культурными кодами, пресечение попыток диалога и преодоление мифологемы толерантности. Может быть поставлен вопрос о культурном и сексуальном потенциале русского человека в XXI веке как ресурсе модернизации страны и новой формы реализации «русской идеи», поскольку сегодня «русская идея», к сожалению, реализуется только в альтернативной истории о «попадании в прошлое» и его исправлении – в паранаучных разработках и фантастической литературе русских авторов о возможных путях модернизации. Интегрально в реальности и в реализуемом национальной правящей элитой под модернизацией понимается неоиндустриальный выбор развития. В связи с этим становится понятным, что теперь «иное дано» - исторически России задан не западнический постиндустриальный вектор развития, но неоиндустриальный путь прорыва в будущее.

В России единственным источником власти является многонациональный российский народ. Требуется переход от правых реформ к их следующему этапу - «неоиндустриальному», вбирающему в себя позитивные черты предшествовавших формаций, использующему весь накопленный историей культурный потенциал и специфическую ментальность русского народа. Новая цель развития народа в своей стране

— качество жизни, формирование культуротворческого потенциала человека. Естественно, возникает необходимость создания единого культурного проекта научного, религиозного и политико-утопического характера - новой народной мечты как народной идеи о качестве жизни. Необходимость такого Большого проекта задается нуждой в захватывающем в первую очередь русскую молодежь социальном мифе — утопии, достойной неоиндустриального общества. В основу этого мифа и живой утопии может быть положена только Любовь, только преодоление наступающей сексуальной контрреволюции. Мир можно спаять кровью, но лучше соединить его Любовью.

Переход России из мира количества, задающего параметры качества постиндустриальной цивилизации Запада, в мир качественного изменения и прорыва в неоиндустриальное цивилизационное измерение предполагает обращение к внутренним ресурсам традиционного русского мироустройства. Поскольку нами - в серии проведенных в качестве председателя оргкомитета российских и международных конференций - введено в 2005-2005 гг. в научный и административный оборот понятие «Качество жизни», в 2006-2011 гг. понятия «Неоиндустриализм» и «Вторая индустриализация России», в настоящее время вводится понятие домашнего «репродуктивного труда» женщин и запущена Матрица Конституционной реформы для активизации культурного потенциала русского народа как стратегического ресурса комплексного Развития России. Понятно, что важнейшей неоиндустриальной ценностью новой эпохи оказываются знания народа, природная сметка и инженерный гений народа.

Возвращение России из тупика постсовременности и соответствующего ей постиндустриализма предполагает активизацию энергии масс русского народа, но никоим образом не модернизацию. Поскольку Россия олицетворяет собой государственное единство русского народа с другими народами Российской Федерации, государствообразующая роль русских должна состоять в просвещении, образовании, научных разработках и создании неоиндустриального качества жизни. Для развития нового качества жизни нужна единая социалистическая Россия. Очевидно, что руководству краев и областей необходимо соблюдать требования единого экономического пространства, ввести в ряд показателей неоиндустриального развития важнейший вклад репродуктивного труда женщин в производство человеческого капитала, самоорганизоваться лицам интеллигентных профессий посредством отстаивания своих интересов в четырехсторонних комиссиях по расценкам труда во всех субъектах федерации. Особо важно принять законы об ответственности органов государственной власти за качество жизни граждан РФ. Буквально, если рождаемость падает, фертильность разрушается, мужская потенция в детородном возрасте по

психологическим, нравственным, общекультурным и экологическим причинам нарушается, руководители субъектов Российской Федерации несут за это прямую персональную ответственность!

Развитие России предполагает проведение конструктивных экономических реформ в интересах народа, восстановление народной власти на местах, последовательное проведение демократических принципов выбора властей, всемерную поддержку православия, традиционных религий и русского языка на всех территориях, подготовку к проведению конституционной реформы по формированию крупных губерний не по национально-этническому, но по территориальному принципу. Таким образом, превратности XX в. будут преодолены, будет устранена опасность модернизации как скрытой сексуальной контрреволюции, и Россия, в конечном счете, войдет в третье тысячелетие как унитарное могучее государство третьей социалистической модели – лидер нового качества жизни – несовременности на основе неоиндустриализма.

Западная наука нашего времени как специфическая гуманитарная технология постиндустриального общества не пригодна для понимания и жизни в становящихся и живых евразийских мультикультурных социумах и вплетенных в них органических экономик. В этих социумах на первый план выходят нетехнологические системы креативного действия и воспитания личности – научные и образовательные, реализуемые в сфере просвещения и в культурном поле столкновения глобальных проектов и локальных цивилизаций. Применение понятий и даже дисциплин, которые суть рациональные рефлексии по поводу буржуазного общества к обществам небуржуазным, традиционным искажает реальность последних, превращает её в негативный слепок западного общества, записывает их в разряд туземных варварских обществ, пополняющий список держав «оси зла». В научном плане это ведёт к ложным схемам, а с точки зрения практики может привести и приводит к катастрофическим последствиям.

Рыночная рациональность выступает в качестве одной из множества возможных интерпретаций мотивов поведения индивидов. И когда чиновники министерства образования пытаются представить всю систему образования как «рыночную услугу», они строят в нашей стране чисто западный образ человека как Homo Economicus. В этом образе человека нет места воспитанию – предлагаются только репрессии и утешение формально свободной личности. В предлагаемой нашему народу такой модели поведения человека, поступающего в вуз, на основе баллов и тестов ЕГЭ вступают в работу целый сонм формальных и неформальных правил поведения, контрактные соглашения, традиции, которые невозможно свести к индивидуальной рациональности и стратегиям оптимизации. В результате возникает проблема трансляции интерпретаций рациональности одного типа в другой (классический пример из нашей

новой истории – повседневное столкновение рациональности «организационного» советского человека и «экономического» западного человека). Данная ситуация отражает взаимоотношение между так называемыми «мирами» в современном глобальном мире. Всего выделяется семь «миров» как институциональных подсистем: Рыночный мир, Индустриальный мир, Традиционный мир, Гражданский мир, Мир общественного мнения, Экологический мир, Мир вдохновения и творческой деятельности. В евразийской цивилизации эти миры перемешаны, причем здесь лидируют вовсе не рыночные ценности потребительского общества. Понятно, что существование неких общечеловеческих ценностей, о которых в своем «новом мышлении» твердил М. С. Горбачев, является иллюзией времени господства симулякра «конца истории». На самом деле, каждая сильная мессианская цивилизация в качестве «мягкой силы» настаивает на признании своих специфических ценностей в качестве общечеловеческих.

Для рыночного мира западных цивилизаций базовыми ценностями являются цены и затраты, для индустриального мира таковыми базовыми устоями выступают технические и технологические стандарты, для традиционного мира важны традиции, верования, мифы, обычаи. Для гражданского мира на первый план выходят формализованные правила поведения, законы, а для мира общественного мнения погоду делает политическая реклама, слухи, законодатели мнений в виде «значимых других». В экологическом мире на первый план выходит информация о состоянии окружающей среды, и, наконец, в мире вдохновения и творческой деятельности ценятся талант, озарение, творчество.

Миры различаются и по предметному признаку, и по господствующей норме поведения: для рыночного мира необходима максимизация полезности индивида и его вещного окружения, в уходящем индустриальном мире превыше всего ценится обеспечение непрерывности процесса производства, качество рабочей силы и само качество жизни рассматривается как продукт качества трудового ресурса. В традиционном мире – в самом широком диапазоне от родового строя до феодализма исторического и современного – задачей оказывается непрерывное воспроизводство традиций и отсутствие прерывности в динамике властного управления массами. В гражданском мире ценится правовое подчинение индивидуальных интересов коллективным, а в мире общественного мнения важно паблисити и достижение известности, тогда как в экологическом мире реализуется задача подчинения взаимодействий между людьми требованиям экологии и совместного выживания. Наконец, в мире вдохновения и творческой деятельности достижение неповторимого результата достигается ценой разрушения традиций и ценностей всех вышеперечисленных миров.

Очевидно, что институциональные подсистемы подразделяются по главному предметному признаку, поскольку для рыночного мира основным материальным наблюдаемым предметом социального взаимодействия выступают товары и деньги. В индустриальном мире реализацией работы поколений становится техническая инфраструктура, а в традиционном мире ценятся предметы культа. Столкновение этих миров отправляет в антикварный магазин или на свалку истории часть их сакральных предметов, а потому вначале создаются и принимаются законы о защите чувств верующих, а затем и только затем законы о сохранении культурного индустриального наследия цивилизации в индустриальных заповедниках. В столкновении волн наступавшего консерватизма (вроде тэтчеризма или неоконсерватизма) и отступавшего либерализма гражданского мира выковывается специфическое для каждой цивилизации представление об общественных благах, распределяемых среди граждан. В мире общественного мнения ценятся предметы престижа, власти и ярмарки тщеславия, столь же важные здесь, как для экологического мира важны нетронутые объекты природы, а для мира вдохновения и творчества необходимы изобретения и инновации [А. Олейник, 1999].

Очевидно, что при разработке конкретной гуманитарной технологии креативного действия и воспитания индивидов как субъектов действия следует исходить из представления о том, что каждый индивид-объект приложения данной технологии способен или неспособен действовать в рамках нескольких институциональных подсистем, каждая из которых имеет свой язык и правила коммуникации. Поскольку нам в постсоветской России в качестве универсальной гуманитарной технологии последние 20 лет внедряют только одну систему западного рыночного мира, то неудивителен конфликт между ценностными системами в жизни и сознании людей, рассогласование в системе воспитания.

Так, современная преподаваемая в вузах наука об обществе, будь то политическая экономия (экономика как дисциплина и «экономикс» как практическое манипулятивное приложение к экономике), социология, маркетинг и менеджмент, политическая наука и иные дисциплины возникли как средство понимания реальности в интересах определённых групп и навязывания этого понимания другим группам. Они возникли как единая гуманитарная технология, с помощью которой господствующие группы XIX-XX вв. могли бы объяснять мир и разделяться со всеми остальными точками зрения как потенциально альтернативными. Социальные науки западного образца эпохи Модерна как гуманитарные технологии власти в их англосаксонском виде, закреплённом в мозаичной структуре УМКД третьего поколения, возникали из практических нужд - из необходимости анализа рынка, создания новых институтов и из потребности объяснить и поставить под контроль негативные процессы. Но эти науки были бессильны в русском евразийском культурном

пространстве, которое нуждалось в традиционной просветительской деятельности типа «Общества «Знание»» и в православной культурной традиции работы с широкими народными массами.

Западная наука об обществе с её методами, понятийным аппаратом и «сеткой» дисциплин отражает такой шизофренический тип общества (Ж. Делез), в котором чётко обособлены экономическая (рынок), социальная (гражданское общество) и политическая (политика, государство) сферы. Это, несомненно, индустриальное общество «второй волны» (О. Тоффлер), в котором власть отделена от собственности, религия - от политики. Возникает вопрос: как можно с помощью такой науки - слепка с классического буржуазного общества, - с её дисциплинами, методами и понятиями изучать небуржуазные, некапиталистические (докапиталистические, антикапиталистические, социалистические) социумы? Речь идет в первую очередь о евразийских социумах, где власть не отделилась от собственности, где есть некая целостность. В таких обществах в XX веке развивались собственные науки, и они довольно успешно обеспечивали динамику и конкурентоспособность этих обществ. Так, в Советском Союзе развивались блестяще оправдавшие себя идеологические конструкции - диалектический и исторический материализм, научный коммунизм и научный атеизм. В Третьем рейхе развивались учения Горбингера и продукция Аненербе, а в начале XXI века в Северной Корее торжествует неконсюмеристская идеология чучхэ, в КНР - технологии маоизма, в Венесуэле - идеи просвещенного боливаризма и боливарианской революции. Все эти технологии носят мессианский характер и имеют глубокое научное укоренение.

Поскольку, как мы показали, западная наука нашего времени как специфическая гуманитарная технология постиндустриального общества не пригодна для понимания и жизни в становящихся и живых евразийских социумах, в которых рынок интегрирован в традиционные структуры производства и обмена, а потому его развитие не требует выделения из них и превращения в капитализм. Между тем официальная наука только из вежливости не использует термин капитализм, но, говоря о рыночной экономике, все же подразумевает капитализм западного типа. Наконец, есть традиционные социумы в Африке и Азии, где религия и политика неразделимы. В этих условиях применение понятий и даже дисциплин, которые суть рациональные рефлексии по поводу буржуазного общества к обществам небуржуазным искажает реальность последних, превращает её в негативный слепок западного общества, записывает их в разряд туземных варварских обществ, пополняющий список держав «оси зла». В научном плане это ведёт к ложным схемам, а с точки зрения практики может привести и приводит к катастрофическим последствиям.

Аналогичным образом обстояло дело с наложением дисциплинарной и понятийной (идеология, мифология, класс, бюрократия) сеток западной



науки на советское общество. В результате уже в 1970 гг. прошлого столетия в ходе утраты культурного суверенитета мы получили ряд странных бесперспективных и неспособных к реальному развитию наук-мутантов: таких идейных кентавров, как «политэкономия социализма», «социология советского общества», «политология советской элиты». С той стороны «железного занавеса» нас изучали не при помощи этих наук и не в терминах западной академической социологии, но при помощи практических гуманитарных технологий советологии, кремленологии, руморологии. Генералами-победителями в войне 1945-1991 гг., как отмечалось на торжественном заседании Конгресса США в 1992 г., были женщины-социологи, советологи, скрупулезные аналитики советской прессы и официальной фотохроники, и именно они были награждены постами и медалями за победу в этой войне.

Сегодня мы имеем несколько мир-систем на планете - все они обладают собственными гуманитарными технологиями и требуют для понимания в системе русского евразийского сознания обучению переходным программам-трансформерам. В противном случае - в случае непонимания специфики систем можно утратить собственную евразийскую систему ценностей, запустить в нее чужие программные коды под видом новых гуманитарных технологий. В середине 1980 гг. западные политологи говорили о нескольких чертах, характеризующих «современное демократическое общество» и отмечали, что СССР для перехода в состояние «открытого общества» лишь не хватает двух – трёх социальных характеристик. М.С. Горбачёв по совету продажных и бездарных советников попытался добавить в наш социум эти недостающие до западного образца всего-навсего две – три «характеристики»: «права человека», «демократия», «рыночные реформы». Эти характеристики наложились на закон о кооперации, разрушение министерской системы управления предприятиями, отмену государственной монополии внешней торговли. И результат социального краха налицо: гуманитарные технологии были внедрены, превратились в новые политические, информационные и финансово-экономические модели социального устройства и сделали своё дело. Идеи, концепции которых были предварительно внедрены в сознание верхушки – это и есть использование гуманитарной технологии для ослабления и уничтожения противника в борьбе за власть, информацию и ресурсы. Неслучайно новый класс, приходящий к власти, всегда создает свою общественную науку как критику предшествовавшей.

Сегодня в мире упадка классического проекта Модерна эпохи Просвещения возникли несколько радикально друг от друга отличающихся социумов: реализованный проект Постмодерна (Запад), реализующийся в арабском мире в духе ориентализма и погружения в регресс западными державами проект Контрмодерна, успешно осуществляющийся

региональный Модерн на Дальнем Востоке и Китае. В этом мире столкновения глобальных проектов у России с ее евразийскими союзниками по БРИК и ШОС остается одна возможность – вписаться в один из проектов. Или нам следует реализовать собственный русский Сверхмодерн, подобный рывку, совершенному Советской Россией в 30 гг. прошлого столетия. Такой прорыв возможен только на базе адекватного понимания собственного социума и разработки своих гуманитарных технологий.

Если мы хотим понять свой социум, его место в мире, нам нужна наука, методологически и понятийно адекватная нашему социуму, а не вталкивающая его в прокрустово ложе западных или восточных традиционалистских схем. Аналогичным образом нужны «свои» обществоведения, а точнее – социальные системологии для каждой крупной исторической системы. Последних на всю историю человечества и наши дни не так уж много – шесть-семь, в зависимости от угла зрения. Для каждой системы должен быть свой понятийный аппарат, свой набор дисциплин, свой язык. Так, например, как показывает А. А. Зиновьев, социология и политическая наука могут быть лишь элементами науки о буржуазном обществе (буржуазоведение, буржуалогия, капиталоведение), которая, в свою очередь, не может быть ничем иным, как элементом оксидентализма - науки о Западе. Известно, что Запад не удовлетворился образом «азиатский способ производства» и создал ориентализм - науку как форму власти-знания о Востоке, но не создал таковой науки о самом себе. Именно поэтому книги А. А. Зиновьева о Западе как неангажированный взгляд извне были чрезвычайно востребованы на самом Западе, несмотря на все их шокирующие названия - «Глобальный человек», «Западнизм».

Итак, всем нам нужны принципиально новые науки о России, Западе и других социальных системах, а также научная переходная евразийская интегральная гуманитарная дисциплина, делающая универсальными эти науки как методологию креативного поведения в небуржуазных социумах. Остро стоит перед нами необходимость создать реальную социальную науку, как это делал Запад, и как это в свое время сделал К. Маркс в «Капитале» - этой «критике политической экономии» - и использовать её в качестве оружия в борьбе с чужими гуманитарными технологиями. Такое оружие нам и политической элите России понадобилось уже в 2012-2013 гг. при сохранении стабильности и устойчивости страны, когда возникла необходимость обретения полноты политического, военного, дипломатического, экономического, культурного суверенитетов России. Гуманитарные образовательные технологии станут главными в битвах XXI века за посткапиталистическое будущее. В противном случае нас ждет постчеловеческое общество с истреблением сотен миллионов человек возникающим Четвертым Рейхом – Четвертым Римом. Сегодня

заканчивается не только эпоха Просвещения с ее универалистскими гуманистическими ценностями и западными гуманитарными технологиями, уже породившими проект архаичного фашизма, вместе с эпохой Просвещения наступает Затемнение – обскурантизм, при котором, говоря словами Ф. Гойи, «сон разума рождает чудовищ». В итоге исчезает Модерн, капитализм, сам Библейский толпо-элитарный проект, который был средством управления массами людей в течение двух тысяч лет.

#### **Литература**

1. Олейник А. Институциональная экономика: учебно-методическое пособие // Вопросы экономики. № 1-12. 1999.

### **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Шарипханов С.Д., Кусаинов А.Б., Кокшетауский технический институт  
МЧС Республики Казахстан*

В настоящее время в Республике Казахстан уделяется повышенное внимание вопросам обеспечения безопасности гидротехнических сооружений (ГТС). Главой государства Н.А. Назарбаевым неоднократно перед правительством ставились задачи по вопросам обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений Казахстана.

Связано это с тем, что ГТС оказывают большое влияние на экономическую, экологическую, энергетическую и социальную сферу государства.

Вместе с тем, несмотря на большие объемы проделанных работ, остается ряд нерешенных вопросов обеспечения безопасности ГТС.

На сегодняшний день в республике отсутствует полный государственный учет гидротехнических сооружений и не создана единая информационная база данных водных объектов для обеспечения доступа к ней всех заинтересованных лиц. Тем самым отсутствует достоверная информация о количестве и ведомственной принадлежности водохозяйственных объектов и сооружений. Об этом свидетельствуют различия в данных, представляемых различными государственными органами и ведомствами. Так по одним данным в республике насчитывается 560 ГТС, а по другим – около 1240 ГТС.

Значительные расхождения по количеству гидротехнических сооружений обусловлены отсутствием в республике единых принципов учета, критериев оценки водохозяйственных сооружений. В связи с чем при подсчете общего количества гидротехнических сооружений центральными и местными исполнительными органами данные имеют значительные расхождения.

Большая часть ГТС являются бесхозными или принадлежат

собственникам, у которых отсутствует возможность проведения текущих, планово-предупредительных, восстановительных и капитальных ремонтов, обеспечивающих их безопасность.

Положение усугубляется отсутствием для большинства ГТС проектной документации, расчетного обоснования, журналов наблюдений за состоянием гидросооружений а, следовательно, и проектных значений контролируемых показателей состояния.

Нерешенным остается вопрос касательно государственного контроля за безопасной эксплуатацией гидросооружений. В соответствии с Водным кодексом Республики Казахстан контроль за обеспечением собственниками безопасности ГТС возложен на два ведомства, на министерства сельского хозяйства и по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

Несмотря на то, что законодательно система контроля возложена на государственные ведомства, сама же система является неработоспособной. Например, в министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан существуют территориальные подразделения, которые могли бы реализовывать контроль за ГТС, но нет специалистов-гидротехников для оценки текущего состояния ГТС. Также министерство сельского хозяйства Республики Казахстан обладает экспертной базой, но не имеет мощностей и территориальных представительств для исполнения законодательных норм в отношении ГТС.

Поскольку законодательством республики не закреплена ответственность конкретного государственного органа по осуществлению контроля за техническим состоянием ГТС, данное состояние дел не позволяет обеспечить должный контроль со стороны государственных органов по обеспечению безопасности гидросооружений.

Таким образом, низкая безопасность гидросооружений республики - это системная проблема, зависящая от целого ряда факторов, для решения которых необходимо искать пути наиболее эффективного разрешения назревших проблем.

Наиболее приемлемым направлением представляется использование комплексного подхода, применение которого позволило бы решить выявленные серьезнейшие взаимосвязанные проблемы, имеющие четкую практическую направленность, элементами которой являются: существенное уточнение нормативно-правовой базы, касательно ГТС; сбор информации о состоянии ГТС; анализ собранной информации; оценка технического состояния и уровня безопасности ГТС; распределение ГТС по степени опасности и эффективности проведения превентивных ремонтно-восстановительных мероприятий; решение задач финансирования ремонтно-восстановительных мероприятий.

На начальном этапе для решения сложившихся проблем необходимо разработать и внести изменения в действующие нормативно-правовые

акты, которые позволят четко определить и систематизировать все гидротехнические сооружения республики.

В последующем создать в республике единый банк данных гидросооружений, который позволит поставить на учет все существующие в республике ГТС и в дальнейшем проводить соответствующие инженерно-технические, организационно-правовые и иные мероприятия для обеспечения безопасности сооружений.

Кроме того, необходимо выработать механизм комплексного контроля и обследования безопасности ГТС, с учетом конструктивных особенностей, механического оборудования и других условий гидросооружений.

Проведение вышеуказанных мероприятий позволит установить точное количество гидросооружений, расположенных на территории республики, поставить их на учет и обеспечить надлежащим контролем и надзором со стороны государственных органов, обеспечив тем самым безопасную эксплуатацию гидротехнических сооружений и водохозяйственного комплекса Республики Казахстан в целом.

#### **Литература**

1. Исполнительный Комитет Международного Фонда Спасения Арала Безопасность гидротехнических сооружений в Центральной Азии. Проблемы и подходы к их решению. Алматы, 2011. С. 40.
2. Водный Кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481-ІІ (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.12.2012 г.).
3. Беличенко Ю.П., Шевцов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. – М.: Россельхозиздат, 1986. С. 303.
4. Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. С.270.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ УГЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ГОРЕЛЬНИКОВ**

*Штеба Т.В., Халимов Е.В., Толканов О.С.,  
Уральский институт ГПС МЧС России*

Огромный ущерб лесному хозяйству во всех странах мира наносят лесные пожары. Ежегодно в России возникает 17...36 тыс. лесных пожаров, огонь охватывает в среднем около 1 млн га лесных площадей. Площадь лесов в России, пострадавших от природных пожаров, в 2012 году составила свыше 1,5 миллиона гектаров, что на 15% выше показателя предыдущего года.

Актуальность темы обусловлена тем, что лесные пожары наносят большой ущерб экосистеме страны, увеличивают площадь непродуцирующих земель и снижают потенциальную возможность их использования.

Характер воздействия огня на лесные насаждения различен. После пожаров в лесу образуются горельники. Горельниками являются поврежденные пожаром лесные участки, на которых насаждения погибли частично, находящиеся в одном типе условий местопроизрастания, характеризующиеся примерно одинаковой степенью повреждения и состояния насаждений. Горельники представляют собой большую пожарную опасность. В неразработанных горельниках со временем накапливается большое количество бурьяна и всевозможных мелких горючих остатков, вполне достаточных для того, чтобы при сухой весне в следующем году, в случае возгорания, поддерживать быстрое распространение огня и его переход на стоящие и лежащие мертвые деревья.

Одним из перспективных путей использования горелой древесины является, по нашему мнению, получение из нее древесного угля. Древесный уголь является традиционным продуктом пиролиза древесины, в мире производится более 10 млн. тонн древесного угля в год. Древесный уголь находит широкое применение в качестве восстановителя при производстве кристаллического кремния; его используют при выплавке бронзы и латуни; при получении сероуглерода; в производстве активированного угля, карбюризатора, технологических и бытовых древесно-угольных брикетов.

Современная технология древесного угля заключается в термическом разложении (пиролизе) древесины – разложении древесины без доступа воздуха под действием высокой температуры. В настоящее время в России разработаны технологии, предусматривающие переработку неликвидной древесины, то есть тонкомера, сучьев и т.п.

Целью нашей работы является исследование возможности использования древесины горельников как сырья для получения угля.

Для проведения исследований были отобраны средние пробы от партии древесины березы, заготовленной на предприятии, и древесина березового горельника.

Изучение химического состава сырья предполагается проводить по общепринятым методикам: содержание целлюлозы определять по Кюршнеру, лигнина – по Кенигу в модификации Комарова. Все определения проводятся не менее трех раз и при условии получения сходимых результатов вычисляются средние значения.

Сырье для пиролиза измельчается до стандартных размеров технологической щепы. Установка пиролиза состоит из вращающейся реторты, муфельной печи с контролируемой температурой обогрева, гидрозатвора и коммуникаций для отвода и конденсации парогазовой смеси. Так как при пиролизе измельченной древесины в аппаратах с внешним обогревом используются скорости нагрева 10...35°C/мин, то в проведенных опытах будем применять именно эти скорости. Факторы

пиролиза, согласно ранее проведенным исследованиям, выбираем следующие: температура 400, 500, 600 и 700<sup>0</sup>С, продолжительность 20...40 мин. Практически весь промышленный уголь производится в интервале конечной температуры пиролиза 500 - 600<sup>0</sup>С, поэтому нас в первую очередь интересует этот диапазон, но для изучения степени влияния действующих факторов исследования проведем и в соседних диапазонах, то есть при 400<sup>0</sup>С и 700<sup>0</sup>С.

При определении закономерностей процессов пиролиза и разработке технологических режимов нами применялись математические методы планирования эксперимента. Для получения адекватных математических моделей процесса пиролиза с учетом ранее проведенных исследований и по литературным данным выбран план ПФЭ 2<sup>2</sup>, состоящий из четырех опытов.

В качестве функций отклика были приняты следующие: выход древесного угля, %; содержание нелетучего углерода, %; суммарный объем пор, см<sup>3</sup>/г; содержание золы, %; кажущаяся плотность, г/см<sup>3</sup>; адсорбционная активность по йоду, %.

В нашей стране каждый год остро стоит проблема с лесными пожарами. Лес, пострадавший от пожара, стремительно утрачивает свои ценовые качества и в большинстве случаев довольно редко находит дальнейшее применение.

Древесина горельников, по нашему мнению, может быть пригодна к использованию в качестве сырья для получения древесного угля после предварительного ее измельчения. Разработанная нами принципиальная схема технологического процесса пиролиза неликвидной древесины предусматривает полное сжигание парогазовой смеси, образующейся при пиролизе. Согласно расчетам, тепло, выделяющееся от сжигания ПГС, может быть эффективно использовано для проведения процессов сушки и пиролиза древесины. Особенность древесины горельников состоит в том, что она уже является высушенной, что означает ее преимущество перед сырой свежеспиленной древесиной, поскольку исключается из технологии стадия сушки, а отсюда снижаются и экономические затраты на производство.

Таким образом, освоение горельников позволит исключить возможность повторного пожара в них, тем самым способствуя возобновлению лесных ресурсов.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы Недели Науки  
27 – 31 мая 2013**

Подписано в печать 26.08.2013. Тираж 100 экз.  
Объем 12,9 уч.-изд. л. Печать термография.

*Печатается в авторской редакции*

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Уральского института ГПС МЧС России.  
Екатеринбург, ул. Мира, 22