

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА: СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНИ,
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Сборник материалов
VIII Международной заочной научно-практической конференции*

1 марта 2023 года

Минск
УГЗ
2023

УДК 355.58
ББК 68.9
Г75

Организационный комитет конференции:

председатель – *канд. тех. наук, доц., начальник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси И.И. Полевода;*

сопредседатель – *канд. физ.-мат. наук, доц., зам. начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси А.Н. Камлюк.*

члены организационного комитета:

докт. хим. наук, проф. каф. ЕД Ивановской пожарно-спасательной акад. ГПС МЧС России Н.Ш. Лебедева;

канд. юрид. наук, доц., нач. фак. БЖ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси И.В. Голякова;

канд. тех. наук, доц., нач., каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси М.М. Тихонов;

канд. воен. наук, доц., проф. каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси М.Н. Субботин.

ответственный секретарь – *канд. воен. наук доц. каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси С.С. Бордак.*

Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей Г75 и окружающей среды [Электронный ресурс] : сборник материалов VIII международной заочной научно-практической конференции. – Минск : УГЗ, 2023. – Системные требования: РС, Windows 2000/XP и выше, Internet Explorer, видеокарта 2 Mb.
ISBN 978-985-590-187-8

Авторы несут персональную ответственность за отсутствие секретных сведений и сведений, относящихся к служебной информации ограниченного распространения в предоставляемых на конференцию материалах, а также за несоблюдение авторских прав в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиками. Нелегальное копирование и использование продукта запрещено.

УДК 355.58
ББК 68.9

ISBN 978-985-590-187-8

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Кайбичев И.А. Кластерный анализ результатов деятельности Федеральной противопожарной службы регионов Северо-Западного Федерального Округа	7
Кайбичев И.А. Применение индикатора Standart Deviation для оценки обстановки с результатами деятельности Федеральной противопожарной службы Москвы	10
Кайбичев И.А., Зырянов И.Р. Оценка результатов деятельности федеральной противопожарной службы Москвы	14
Кайбичев И.А. Статистические параметры риска получить травму при пожаре в Российской Федерации	18
Кайбичев И.А. О виде распределения условной вероятности возникновения пожара в зависимости от дня недели	23
Куликов С.В. Проблемные вопросы подготовки руководителей организаций в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности	27
Панасевич В.А., Зеленкевич А.В. Повышение эффективности функционирования органов управления по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороны в организациях	30
Соколов П.С. Договор как правовая форма частноправовых отношений, ограниченная публичноправовыми отношениями безопасности жизнедеятельности	32

Секция 2

ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

Камалов Дж.К., Абдукадиров Ф.Б. Необходимость снижения горючести полимерных строительных материалов	36
Корыткина Ю.А., Рудченко Г.И., Нетепа Е.А. О состоянии пожарной безопасности на объектах хранения нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации	39
Куликов С.В. Экологические аспекты негативного воздействия торфяных пожаров	42
Куликов С.В. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах	46
Куликов С.В. Дезактивация местности с высокими уровнями радиоактивного загрязнения	51
Muxamedov N.A., Raximbabaeva M.Sh. Change in strength of forest-containing soils under the influence of moisture	55
Панасевич В.А., Зеленкевич А.В. Об изменении порядка проведения йодной профилактики на территории Республики Беларусь	57

Raximbabaeva M.Sh. New polymer additives to modification of building constructions	59
Verameichyk L.A., Mazaleuski A.D., Rudakovsky S.D. Atmospheric air quality assessment and measures to reduce pollutant emissions from stationary and mobile sources on the territory of the republic of belarus	63
Xasanova O.T., Raximbabaeva M.SH., Jumanova S.G. Safety in geodesy and prevention of fires and explosions in mine	67
Зияева М.А., Махманов Д.М., Хакимов А.М. Анализ качества атмосферного воздуха с помощью химических методов	70

Секция 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА

Асланов М.М., Шамко Е.С., Чиж Л.В. Безопасность жизнедеятельности: формирование специальной психологической подготовки обучающихся к ликвидации ЧС	74
Беседина С.В., Уваров Д.А. Методы математического моделирования при решении задач социальной безопасности	76
Деревинская А.А., Пантюк И.В. Изучение уровня сформированности компетенций безопасности жизнедеятельности студентов	78
Кузнецова Н.Н. Решение задач современной оценки возникновения чрезвычайной ситуации в регионе посредством геоинформационных технологий	81
Куликов С.В. Проблемы подготовки неработающего (маломобильного) населения по вопросам Гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	85
Левчук В.А., Чиж Л.В. Безопасность жизнедеятельности: фактор защиты общей культуры здоровья спасателя	89
Сарасеко Е.Г. Формирование культуры экологического восприятия мира в технических вузах	90
Свирщевский С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Рубинчик С.Я. Токсическая опасность газовой смеси, образующейся при возгорании композитных панелей, содержащих алюминий	94
Шамко Е.С., Асланов М.М., Чиж Л.В. Организация первой помощи пострадавшим в очаге чрезвычайной ситуации	98

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Бегашев М.Г., Карама Е.А., Опарина Е.В., Попова С.В. Прогноз изменчивости оперативной обстановки на территории Челябинского пожарно-спасательного гарнизона	100
---	-----

Гудков А.А., Рудченко Г.И., Нетепа Е.А. О результатах расчета критической продолжительности пожара и необходимого времени эвакуации из здания волгоградского областного клинического наркологического диспансера	106
Гуржий В.В., Березин А.А. Ранцевый огнетушитель для тушения лесных и степных пожаров	109
Лаханчик Д.В., Колокольцев Г.П., Шавалеев М.Р., Попова С.В. К вопросу о тушении торфяных пожаров	112
Момот Д.И. Технические решения высоконапорного сеточного пеногенератора	116
Рыбак А.К. Роль структуры, численности и готовности привлекаемых сил и средств в повышении эффективности действий при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ	119
Сафонова Н.Л., Конорев Д.В. Изучение вероятных сценариев развития чрезвычайных ситуаций на централизованной заправке самолетов, связанных с разливами нефтепродуктов	121
Черниченко О.И., Рудченко Г.И. О результатах расчета критической продолжительности пожара, времени эвакуации и спасения пациентов из здания гбуз «Волгоградский областной клинический хоспис»	125
Шавалеев М. Р., Черненко Д. А., Попова С.В. Статистика пожаров и взрывов на радиационно опасных объектах	128

Секция 5 ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Амельчиц А.А. Отдельные вопросы профилактики утоплений в зимний период	133
Арестович Д.Н., Василевская-Саливоник Я.А, Сапевкин Д.Н. Разработка предложений по совершенствованию информационно-аналитической деятельности ОПЧС на территории Гродненской области	137
Арестович Д.Н., Волосок Т.А. К вопросу учета технических средств ОПЧС	140
Арестович Д.Н., Масевич Р.Н., Сапевкин Д.Н. Разработка оценки эффективности используемого мчс наукоемкого вооружения, техники и технологий, разработанных в рамках реализации государственных программ, научных исследований, научно-технических программ и инновационных проектов	142
Арестович Д.Н., Зелёнка А.Ю. Разработка рекомендаций по оценке и контролю за обстановкой в случае угрозы развития крупного пожара в природных экосистемах	144
Горбачев В.В. Применение беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа с выработкой обоснованных технических требований в зависимости от задач, возложенных на органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	146

Джугунусов Ж.Ш., Ерёмин А.П. Приспособление инженерных сооружений для укрытия населения при чрезвычайных ситуациях	148
Журов М.М., Кохановский Е.И. Устройство для регулируемой подачи воздуха при получении газо-водяной струи	151
Кузьменок И.Н. Совершенствование системы адаптации персонала как важный аспект безопасности труда работников автозаправочных станций	152
Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Маторина О.С. Критерии использования службы радиационной и химической защиты в составе спсч в субъектах Российской Федерации	155
Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Маторина О.С. Сравнительная оценка уровней пожарной безопасности объектов защиты различных форм собственности в крупных пожарах в городах Российской Федерации в 2010-2021 годах	159
Нечаев В.В. Разработка перечня мероприятий (на военное время) по защите органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям как при ликвидации чрезвычайных ситуаций, так и в местах постоянной дислокации с учетом опыта и анализа других стран	163
Овезова А.Е., Черноусова И.Д. Бедность как проблема безопасности государства	164
Ольха Н.М. Субботин М.Н. О разрешении ношения, хранения и использования огнестрельного оружия в ПАСС Республики Беларусь в особый период и военное время	168
Рахимбабаева М.Ш., Зияева М.А., Махманов Д.М. Эффективный способ утилизации отходов нефтегазовой промышленности	171
Самсонович Г. А., Чикалко А. В., Боровкова Е.С. Использование моделирования для контроля распространения радионуклидов по воздуху	174
Стрельцов О.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Шавырина Т.А. Проблемы безопасности противопожарного обеспечения пусков ракет космического назначения с космодромов байконур и восточный	178
Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Рюмина С.И., Трещин Е.С. Проблемы оценки показателей безопасности в дорожно-транспортных происшествиях	181
Хакимов Х.Ш., Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У. Новый полимерный антипирен для производства огнезащищенных древесных материалов	185
Чудотворова К.М. Разработка методики моделирования структуры управляющего цифрового автомата противоаварийной защиты технологической установки полимеризации на микроконтроллерах	189
Ятчишин М.С., Шавалеев М.Р., Попова С.В. Актуальность использования стеновизора в структуре МЧС России	195

Секция 1

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Деятельность Федеральной противопожарной службы (ФПС) региона Российской Федерации характеризуют показателями [1]: количество пожаров (ед.), прямой материальный ущерб (тыс. руб.), количество погибших людей (чел.) Применение ранее разработанного [2, 3] метода позволяет выполнить оценку результата деятельности ФПС регионов Северо-Западного федерального округа (табл. 1).

Таблица 1

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Архангельская область	0,62	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Вологодская область	0,59	0,80	0,67	0,67	0,69	0,67	0,68	0,96
Калининградская область	0,81	0,95	0,73	0,82	0,67	1,00	0,99	1,00
Республика Карелия	0,67	0,67	0,67	0,87	1,00	0,96	0,93	0,67
Республика Коми	0,67	0,67	0,67	1,00	0,67	0,99	1,00	0,95
Ленинградская область	0,67	0,87	0,84	0,79	0,83	0,97	0,96	1,00
Мурманская область	0,67	0,78	0,64	0,84	0,95	0,91	1,00	0,93
Ненецкий автономный округ	0,85	0,14	0,92	0,76	0,95	0,72	0,84	0,66
Новгородская область	0,67	0,67	0,69	0,85	0,99	0,67	0,67	0,81
Псковская область	0,78	0,84	0,83	0,69	0,67	0,71	0,71	0,76
Санкт-Петербург	0,78	0,84	0,85	1,00	0,76	0,67	0,67	0,88

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Архангельская область	0,67	0,67	0,84	0,94	0,64	0,40	0,41	0,29
Вологодская область	0,88	0,93	0,91	0,79	0,99	0,43	0,45	0,22
Калининградская область	0,97	0,99	0,97	0,71	0,74	0,51	0,65	0,07
Республика Карелия	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,17	0,27
Республика Коми	1,00	0,98	1,00	0,86	0,88	0,17	0,70	0,37

Ленинградская область	1,00	1,00	0,92	0,95	0,92	0,67	0,38	0,28
Мурманская область	0,94	0,92	0,96	1,00	0,64	0,15	0,24	0,10
Ненецкий автономный округ	0,71	0,74	0,96	0,30	0,33	0,21	0,68	0,55
Новгородская область	0,94	0,96	1,00	0,96	0,65	0,54	0,68	0,33
Псковская область	0,85	1,00	1,00	0,67	0,90	0,65	0,76	0,61
Санкт-Петербург	0,90	0,65	0,99	1,00	0,70	0,25	0,95	0,24

Кластерный анализ [4–7] представляет многомерную статистическую процедуру обработки выборки данных, упорядочивающую объекты в сравнительно однородные группы. Данный метод успешно применяют в государственном управлении [8], экономике [9, 10], пожарной безопасности [11–14]. Разбиение выборки на группы схожих объектов позволяет упростить дальнейшую обработку данных и принятие решений, применяя к каждому кластеру свой метод анализа.

Существующая методика кластерного анализа [4–7] была упрощена в работе [15]. При этом удалось отойти от многомерности и различных размерностей показателей.

В соответствии с работой [13] выделим 4 кластера по обстановке с результатами деятельности региональных управлений МЧС России: чрезвычайный, низкий, средний, высокий.

В кластер с чрезвычайной обстановкой (обозначен буквой Ч) попали регионы (Табл. 2) с показателем результативности R в интервале [0, 0.25).

Таблица 2

Кластеры регионов Северо-Западного федерального округа

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Архангельская область	С	С	С	С	С	С	С	С
Вологодская область	С	В	С	С	С	С	С	В
Калининградская область	В	В	С	В	С	В	В	В
Республика Карелия	С	С	С	В	В	В	В	С
Республика Коми	С	С	С	В	С	В	В	В
Ленинградская область	С	В	В	В	В	В	В	В
Мурманская область	С	В	С	В	В	В	В	В
Ненецкий автономный округ	В	Ч	В	В	В	С	В	С
Новгородская область	С	С	С	В	В	С	С	В
Псковская область	В	В	В	С	С	С	С	В
Санкт-Петербург	В	В	В	В	В	С	С	В

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Архангельская область	С	С	В	В	С	Н	Н	Н
Вологодская область	В	В	В	В	В	Н	Н	Ч
Калининградская область	В	В	В	С	С	С	С	Ч

Республика Карелия	С	В	В	В	В	Ч	Ч	Н
Республика Коми	В	В	В	В	В	Ч	С	Н
Ленинградская область	В	В	В	В	В	С	Н	Н
Мурманская область	В	В	В	В	С	Ч	Ч	Ч
Ненецкий автономный округ	С	С	В	Н	Н	Ч	С	С
Новгородская область	В	В	В	В	С	С	С	Н
Псковская область	В	В	В	С	В	С	С	С
Санкт-Петербург	В	С	В	В	С	Н	В	Ч

Кластер с низкой результативностью (обозначены буквой Н) образуют регионы (Табл. 2) с показателем результативности R в интервале [0.25, 0.5).

Кластер средней результативности (обозначен буквой С) образуют регионы (Табл. 2) с показателем общей результативности R в интервале [0.5, 0.75).

В кластер высокой результативности (обозначен буквой В) попали регионы (Табл. 2) с показателем общей результативности R в интервале [0.75, 1].

Проведенный кластерный анализ позволяет выделить 4 группы регионов Северо-Западного федерального округа сходные по оценке результатов деятельности Федеральной противопожарной службы. Это упрощает анализ деятельности ФПС регионов.

Достоинством разработанной процедуры кластеризации является её доступность для сотрудников ФПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.

2. Кайбичев, И.А. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по Красноярскому краю / И.А. Кайбичев // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 81–87.

3. Вербицкая, С.С. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по республике Алтай / С.С. Вербицкая, И.А. Кайбичев // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 53–59.

4. Tryon, R.C. Cluster analysis/ R.C. Tryon. – London: Ann Arbor Edwards Bros, 1939. – 139 p.

5. Дюран, Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл. – М.: Статистика, 1977. – 128 с.

6. Жамбю, М. Иерархический кластер-анализ и соответствия / М. Жамбю. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 345 с.

7. Мандель, И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.

8. Олдендерфер, М.С. Кластерный анализ / М.С. Олдендерфер, Р.К. Блэшфилд // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ.; Под. ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – с 139–210.

9. Хайдуков, Д.С. Применение кластерного анализа в государственном управлении / Д.С. Хайдуков // Философия математики: актуальные проблемы: сборник тезисов II Международной научной конференции «Философия математики: актуальные проблемы». – М.: МАКС Пресс, 2009. – с. 287–288.

10. Орлова, И.В. Многомерный статистический анализ при исследовании экономических процессов: монография / И.В. Орлова, В.Б. Турундаевский. – М.: МЭСИ, 2014. – 190 с.

11. Орлова, И.В. Кластерный анализ регионов Центрального федерального округа по социально-экономическим и демографическим показателям / И.В. Орлова, Е.С. Филонова // Статистика и математические методы в экономике. – 2015. – № 5. – с. 111–115.

12. Тимофеева, С.С. Оценка пожарной опасности субъектов Российской Федерации Сибирского федерального округа на основе комплексного показателя пожарных рисков / С.С. Тимофеева, В.В. Гармышев // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–14. – с. 3059–3064.

13. Минаев, В.А. Типологизации территорий Вьетнама по характеристикам пожарной опасности в секторе хозяйствующих субъектов / В.А. Минаев, Н.Г. Топольский, Дао Ань Туан // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2017. – № 4. – с. 8–16.

14. Шидловский, Г.Л. Применение кластерного анализа в решении задач управления пожароопасными событиями в социально-экономических системах / Г.Л. Шидловский [и др.] // Техносферная безопасность. – 2021. – № 1(30). – с. 72–78.

15. Кайбичев, И.А. Кластерный анализ результатов деятельности региональных управлений МЧС России / И.А. Кайбичев, Е.И. Кайбичева // Наука и образование в гражданской защите. – 2022. – № 2 (46). – с. 10–18.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИКАТОРА STANDARD DEVIATION ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБСТАНОВКИ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МОСКВЫ

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Деятельность Федеральной противопожарной службы (ФПС) региона Российской Федерации характеризуют показателями [1]: количество пожаров

(X_1 , ед.), прямой материальный ущерб (X_2 , тыс. руб.), количество погибших людей (X_3 , чел.) Применение ранее разработанного [2,3] метода в Microsoft Excel позволяет выполнить оценку результата деятельности ФПС Москвы (рис. 1).

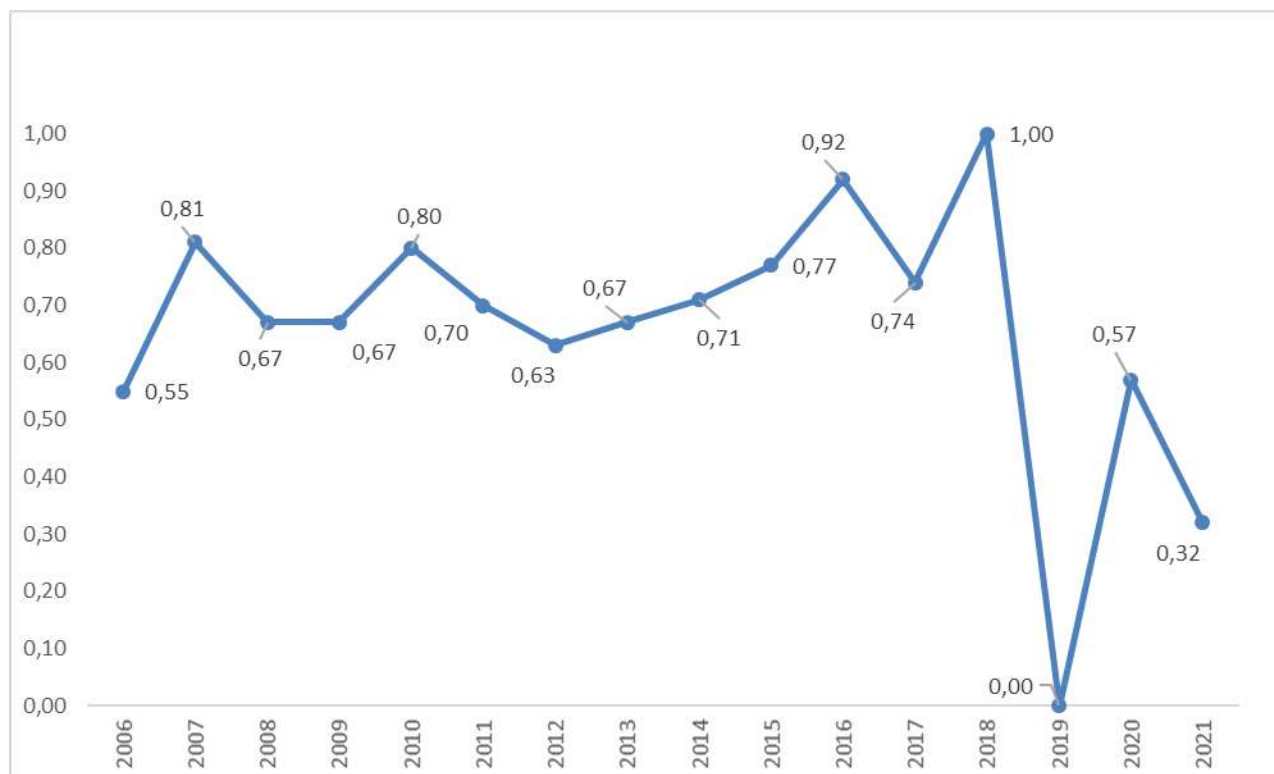


Рисунок 1. Оценка результата деятельности ФПС Москвы в период 2006–2021 годов

Среднее значение – 0,66, максимальное значение – 1,00 (наблюдали в 2018 году), минимальное – 0 (результат 2019 года), разброс составил 1, стандартное отклонение – 0,23.

Значения выше среднего наблюдали в 2007 – 2011 годах, ниже среднего – в 2006, 2012, 2019 – 2021 годах.

Применим метод анализа, используемый в практике работы на фондовом рынке. Цены на акции не всегда являются полностью случайной величиной, экономические условия зачастую ограничивают колебаний цен некоторым диапазоном.

Рассмотрим возможность применения для прогнозирования индикатора Standard Deviation (STDev) [4,5]:

$$STDev(n) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [X_i - M(n)]^2}, M(n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

где X_i – цена акции, n – размер выборки.

Индикатор Standard Deviation является мерой волатильности рынка, показывает стандартное отклонение от среднего значения за выбранный временной период.

Данный индикатор не показывает направление тренда, рост значения STDev значит, что цена все больше отклоняется от среднего значения, падение

значения STDev говорит о том, что цена все слабо отклоняется от среднего значения.

На фондовом рынке наблюдаются фазы покоя и активности. Если значение STDev находится неподалеку от нулевой отметки, значит, сейчас состояние покоя, которая с возможно скоро перейдет в фазу всплеска. И, наоборот, если показатель стандартного отклонения достиг приличного уровня, стоит ожидать спада активности на рынке.

Одна из проблем использования индикатора Standard Deviation – выбор размера выборки n . В рассматриваемой нами ситуации оценка R получена для 16 лет (рис. 1).

В качестве периода расчета индикатора STDev выберем $n = 4$. Для расчета значения STDev для 2009 года используем данные 2006–2009 годов (рис. 2). При вычислении значения STDev для 2010 года используем данные 2007–2010 годов.

Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
R	0,67	0,80	0,70	0,63	0,67	0,71	0,77	0,92	0,74	1,00	0,00	0,57	0,32
ΔR		0,13	-0,10	-0,07	0,04	0,04	0,06	0,15	-0,18	0,26	-1,00	0,57	-0,25
R_{cp}	0,68	0,74	0,71	0,70	0,70	0,68	0,70	0,77	0,79	0,86	0,67	0,58	0,47
$Abs(R-R_{cp})$		0,06	0,01	0,07	0,03	0,03	0,08	0,15	0,04	0,14	0,67	0,01	0,15
STDev(4)	0,092	0,068	0,053	0,063	0,063	0,031	0,052	0,095	0,081	0,107	0,395	0,367	0,365

Рисунок 2. Итоги расчета индикатора STDev

Максимальное значение индикатора STDev (4) равное 0,395 зафиксировано в 2019 году. Оно соответствует резкому скачку оценки R с 1 в 2018 году до 0 в 2019 ($\Delta R = -1$). Это случай резкого изменения обстановки.

Минимальное значение индикатора STDev(4) равное 0,031 наблюдаем в 2014 году. При этом оценка R изменилась с 0,67 в 2013 году до 0,71 в 2014 году ($\Delta R = 0,04$).

Величина R_{cp} рассчитывалась по формуле простого скользящего среднего (Simple Moving Average – SMA):

$$R_{cp i} = \frac{1}{4}(R_i + R_{i-1} + R_{i-2} + R_{i-3}) \quad (2)$$

Модуль разности между оценкой R и простым скользящим средним ($Abs(R-R_{cp})$) имеет минимальное значение 0,01 в 2020 и 2011 годах, максимальное значение 0,67 в 2019 году (рис. 3).

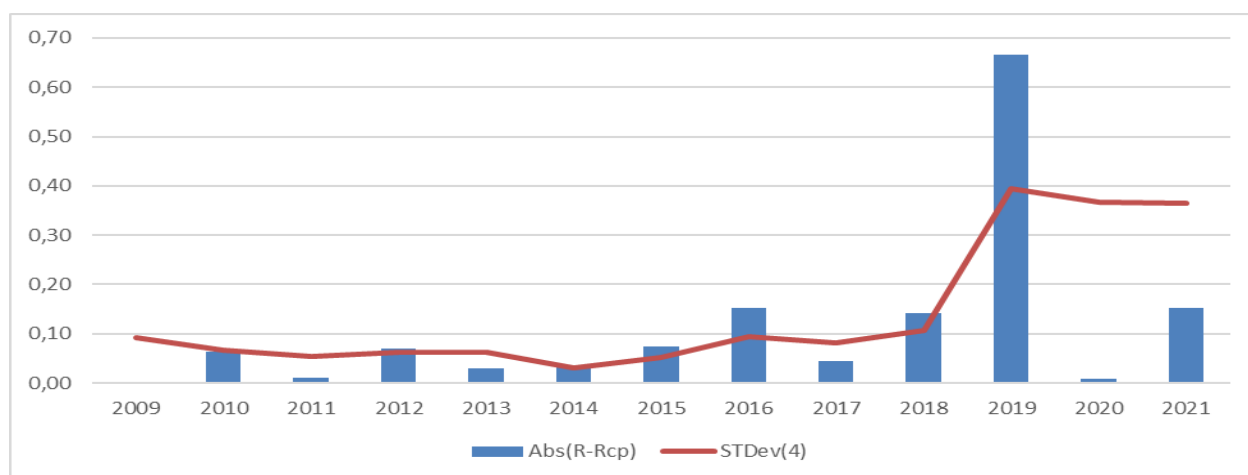


Рисунок 3. Модуль отклонения оценки от скользящей средней и индикатор STDev

Минимуму отклонения оценки от скользящей средней в 2011 году соответствовало значение $STDev = 0,053$. Второму минимуму отклонения оценки от скользящей средней в 2020 году соответствовало значение $STDev = 0,367$. Предшествующие значения $STDev$ для первого минимума 0,053, для второго – 0,395.

Максимум отклонения оценки от скользящей средней наблюдался в 2019 году. Соответствующее значение $STDev = 0,395$, предшествующее – 0,107. Отметим, что значение $STDev = 0,367$ в 2020 году совпало с минимумом отклонения оценки от скользящей средней. Близкое к этой величине значение $STDev = 0,365$ (значение 2021 года) соответствует модулю отклонения оценки от скользящей средней равному 0,15. Такое значение модуля отклонения оценки от скользящей средней наблюдали в 2016 году, соответствующее значение $STDev = 0,095$.

Из данного анализа следует вывод, что значения индикатора $STDev$ не позволяют предсказать величину модуля отклонения оценки от скользящей средней. В целом индикатор $STDev$ можно использовать для определения периодов, когда оценка изменяется не сильно (2010–2018 годы) и периодов турбулентности (сильных изменений в 2019–2021 годах). В качестве порогового значения $STDev$, отделяющего периоды 2010–2018 и 2019–2021 годов, можно выбрать значение 0,1 (рис. 3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
2. Кайбичев, И.А. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по Красноярскому краю / И.А. Кайбичев // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 81–87.

3. Вербицкая, С.С. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по республике Алтай / С.С. Вербицкая, И.А. Кайбичев// Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 53–59.

4. Achelis, S.B. Technical analysis from A to Z / S.B. Achelis. – NY: McGraw-Hill, 2001. – 267 p.

5. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators / R.W. Colby. – NY: McGraw-Hill, 2003. – 177 p.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МОСКВЫ

Кайбичев И.А., Зырянов И.Р.

Уральский институт ГПС МЧС России

Деятельность Федеральной противопожарной службы (ФПС) региона Российской федерации характеризуют показателями [1]: количество пожаров (X_1 , ед.), прямой материальный ущерб (X_2 , тыс. руб.), количество погибших людей (X_3 , чел.) Применение ранее разработанного [2,3] метода в Microsoft Excel позволяет выполнить оценку результата деятельности ФПС Москвы (рис. 1, 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		2016	2017	2018	2019	2020	мин	макс	2021	Ri
2	X1	5516	5101	4874	9687	7834	4874	9687	7413	0,47
3	X2	906441	1629155	478618	2020741	580828	478618	2020741	1282047	0,48
4	X3	153	116	120	166	146	116	166	183	0,00
5	Общий результат R									0,32

Рисунок 1. Оценка результата деятельности ФПС Москвы за 2021 год

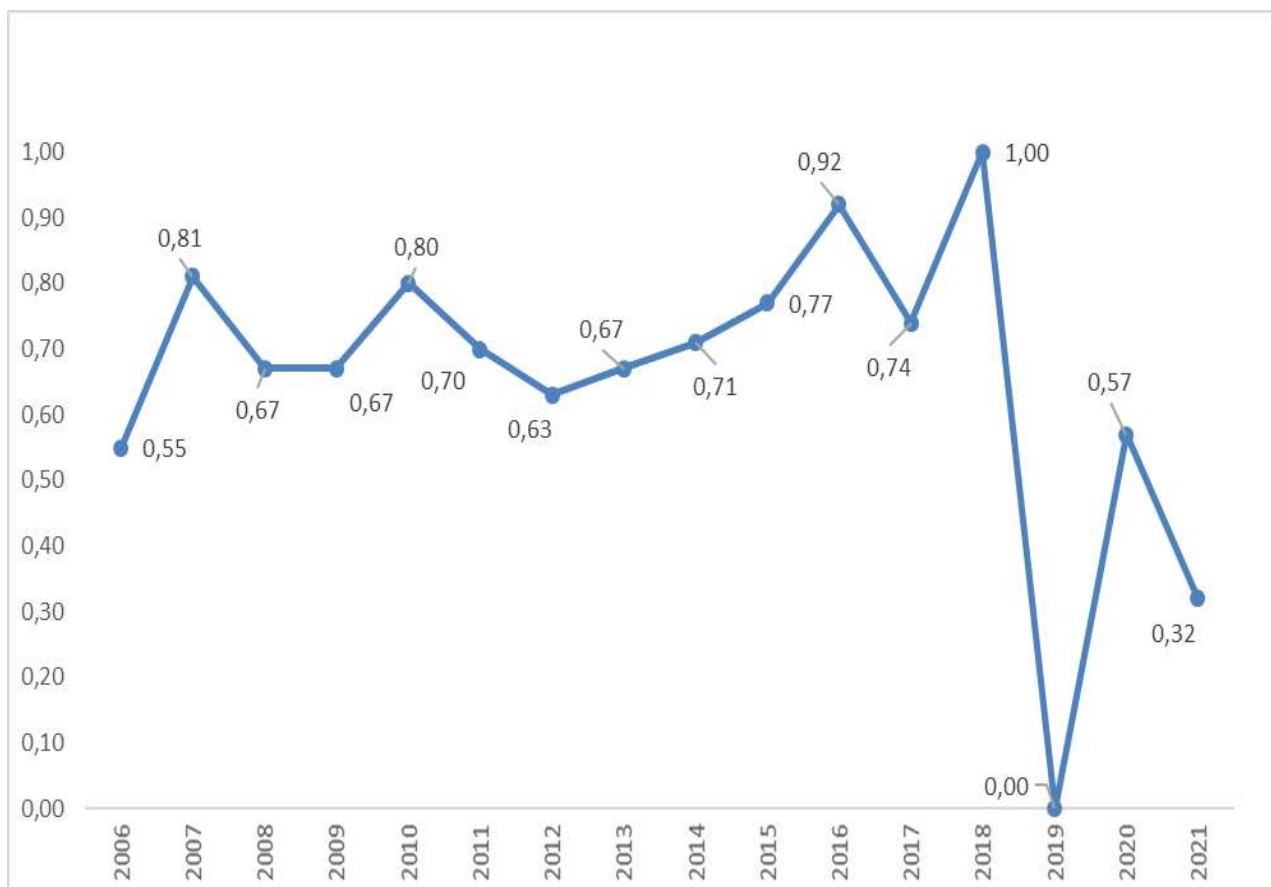


Рисунок 2. Оценка результата деятельности ФПС Москвы в период 2006–2021 годов

Применим метод анализа оценки результата деятельности ФПС Москвы из математической статистики. В данном методе оценка R считается случайной величиной, принимающей значений в интервале от 0 до 1.

Наблюдаемые варианты оценки R расположим в порядке возрастания. Полученный вариационный ряд оценки результата деятельности ФПС Москвы состоит из 16 членов (рис. 3).



Рисунок 3. Вариационный ряд оценки результатов

По формуле Стерджесса разбиваем интервал значений R от 0 до 1,00 на 5 диапазонов. В первый диапазон $[0; 0,2)$ из вариационного ряда (рис. 3) попадает 1 член, во второй $[0,2; 0,4)$ – 1 член, в третий $[0,4; 0,6)$ – 2 члена, в четвертый $[0,6; 0,8)$ – 8 членов, в пятый $[0,8; 1,00]$ – 4 члена.

Соответственно, относительная частота попадания в первый диапазон равна 0,063, во второй – 0,063, третий – 0,125, четвертый – 0,5, пятый – 0,25 (рис. 4).

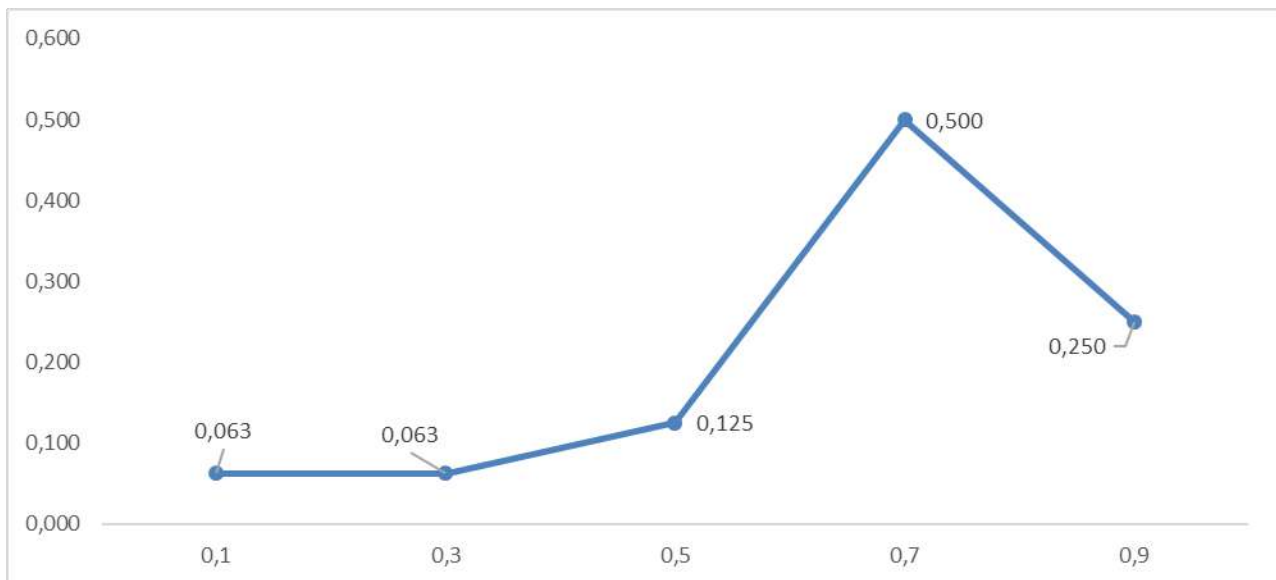


Рисунок 4. Эмпирическое распределение относительных частот

Полученное эмпирическое распределение относительных частот (рис. 4) можно аппроксимировать бета-распределением:

$$f(x) = A * x^{\alpha-1} * (1 - x)^{\beta-1} \quad (1)$$

при $A = 1,974958$, $\alpha = 3,261475$, $\beta = 1,740524$.

Среднее значение – 0,66, максимальное значение – 1,00 (наблюдали в 2018 году), минимальное – 0 (результат 2019 года), разброс составил 1, стандартное отклонение – 0,23.

Значения выше среднего наблюдали в 2007 – 2011 годах, ниже среднего – в 2006, 2012, 2019 – 2021 годах.

Проверим правильность аппроксимации эмпирического распределения бета-распределением (1). Здесь возможны две гипотезы: H_0 – эмпирическое распределение близко к бета-распределению, H_1 – данные распределения различны. Для проверки справедливости гипотез применим критерий согласия Пирсона и вычислим статистику χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^5 \frac{(F_{эi} - F_{бi})^2}{F_{бi}} \quad (2)$$

Здесь $F_{эi}$ – частота эмпирического распределения в интервале i , $F_{бi}$ – частота бета-распределения в этом интервале. Расчет статистики хи-квадрат дал значение $\chi^2 = 0,406$ (рис. 5).

	$F_{э}$	$F_{б}$	$((F_{э} - F_{б})^2)/F_{б}$
0,1	0,063	0,010	0,276
0,3	0,063	0,100	0,014
0,5	0,125	0,246	0,060
0,7	0,500	0,361	0,053
0,9	0,250	0,283	0,004
χ^2			0,406

Рисунок 5. Расчет статистики χ^2

Выбираем уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы в нашем случае $r = k - 1 = 5 - 1 = 4$ (k – число интервалов). По таблице распределения хи-квадрат при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $r = 4$ находим критическое значение $\chi_{кр}^2 = 9,488$. Наблюдаем выполнение неравенства $\chi^2 < \chi_{кр}^2$. Это позволяет сделать вывод, что с вероятностью $P = 1 - \alpha = 0,95$ справедлива гипотеза H_0 , то есть эмпирическое распределение действительно близко к бета-распределению.

Рассмотрим возможность предсказания будущих значений оценки R на основе информации о предшествующих значений. Используем правило три сигма, согласно которому случайная величина в 99,73 % случаев попадает в интервал, нижняя граница (НГ) которого равна среднему значению S минус 3 стандартных отклонения, а верхняя (ВГ) – среднему значению S плюс 3 стандартных отклонения (рис. 6).

	A	B	C	D	E
1	Год	R	S	НГ	ВГ
2	2006	0,55			
3	2007	0,81			
4	2008	0,67			
5	2009	0,67			
6	2010	0,80			
7	2011	0,70			
8	2012	0,63			
9	2013	0,67			
10	2014	0,71			
11	2015	0,77	0,70	0,46	0,94
12	2016	0,92	0,72	0,42	1,02
13	2017	0,74	0,72	0,43	1,01
14	2018	1,00	0,74	0,38	1,10
15	2019	0,00	0,69	0,00	1,38
16	2020	0,57	0,68	0,01	1,35
17	2021	0,32	0,66	-0,04	1,36

Рисунок 6. Нижняя (НГ) и верхняя (ВГ) интервала

Допустим, есть данные за 2006 – 2015 годы (рис. 6). Прогноз нужно выполнить на 2016 год. Среднее значение $S = 0,7$, получаем интервал $[0,46; 0,94]$. Реальное значение оценки R для 2016 года составило 0,92 (рис. 6), это значение попало в прогнозный интервал. Прогноз для 2017 года выполнялся на основе данных 2006 – 2016 годов. Прогнозный интервал составил $[0,42; 1,02]$. Величина R изменяется в интервале от 0 до 1, поэтому окончательный прогноз – интервал $[0,42; 1]$. Реальное значение R для 2017 года составило 0,74, имеем попадание в прогнозный интервал. В целом прогноз выполнен для 7 случаев (2016–2022 года), сравнение с фактом возможно в 6 случаев (2016–2021 года), совпадение прогноза с фактом имеем в 5 случаев, что составляет 83,33 % (рис. 7).

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Прогноз	[0,46; 0,94]	[0,42; 1]	[0,43; 1]	[0,38; 1]	[0; 1]	[0,01; 1]	[0; 1]
Факт	0,92	0,74	1,00	0,00	0,57	0,32	

Рисунок 7. Сравнение прогноза с фактом

В целом, применение правила три сигма в нашем случае позволило получить прогноз, который совпал с фактом в 83,33 % случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.

2. Кайбичев, И.А. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по Красноярскому краю / И.А. Кайбичев // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 81–87.

3. Вербицкая, С.С. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по республике Алтай / С.С. Вербицкая, И.А. Кайбичев// Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сб. материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – с. 53–59.

4. Achelis, S.B. Technical analysis from A to Z / S.B. Achelis. – NY: McGraw-Hill, 2001. – 267 p.

5. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators / R.W. Colby. – NY: McGraw-Hill, 2003. – 177 p.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РИСКА ПОЛУЧИТЬ ТРАВМУ ПРИ ПОЖАРЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Понятие индивидуального пожарного риска было введено Брушлинским [1,2], закреплено в [3]. Аппроксимация значений индивидуального пожарного риска, а также риска получения травмы при пожаре в Российской Федерации за 1993–2015 годы, полиномом шестой степени выполнена с помощью регрессионного анализа [4].

В литературе не исследованы статистические параметры риска получить травму при пожаре в Российской Федерации. Попробуем устранить этот пробел.

На основе данных по численности населения (X_1 , млн. чел.), количеству травмированных на пожаре (X_2 , тыс. чел.) за 1993–2021 годы вычислим риск получить травму (R) при пожаре (табл. 1).

Таблица 1

Риск R получить травму при пожаре

Год	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
X ₁	148,6	148,4	148,5	148,3	148,0	147,8	147,5	147,0	146,3	145,2
X ₂	12,1	13,8	13,5	14,4	14,1	14,0	14,5	14,2	14,2	14,1
R	8,143	9,299	9,091	9,710	9,527	9,472	9,831	9,660	9,706	9,711

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
X ₁	145,0	144,2	143,5	142,8	142,2	142,0	141,9	142,9	142,9	143,1
X ₂	14,0	13,6	13,1	13,3	13,6	12,8	13,1	13,0	12,4	11,9
R	9,655	9,431	9,129	9,314	9,564	9,014	9,232	9,097	8,677	8,316

Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
X ₁	143,3	143,7	146,3	146,5	146,8	146,9	146,8	146,7	147,2
X ₂	11,0	10,9	10,9	9,9	9,4	9,6	9,5	8,4	8,4
R	7,676	7,585	7,450	6,758	6,403	6,535	6,471	5,726	5,707

График риска получить травму при пожаре (рис. 1) демонстрирует заметные колебания. Среднее значение равно 8,479, максимум 9,831 зарегистрирован в 1999 году, минимум 5,707 – в 2021 году. Разброс составил 4,124.

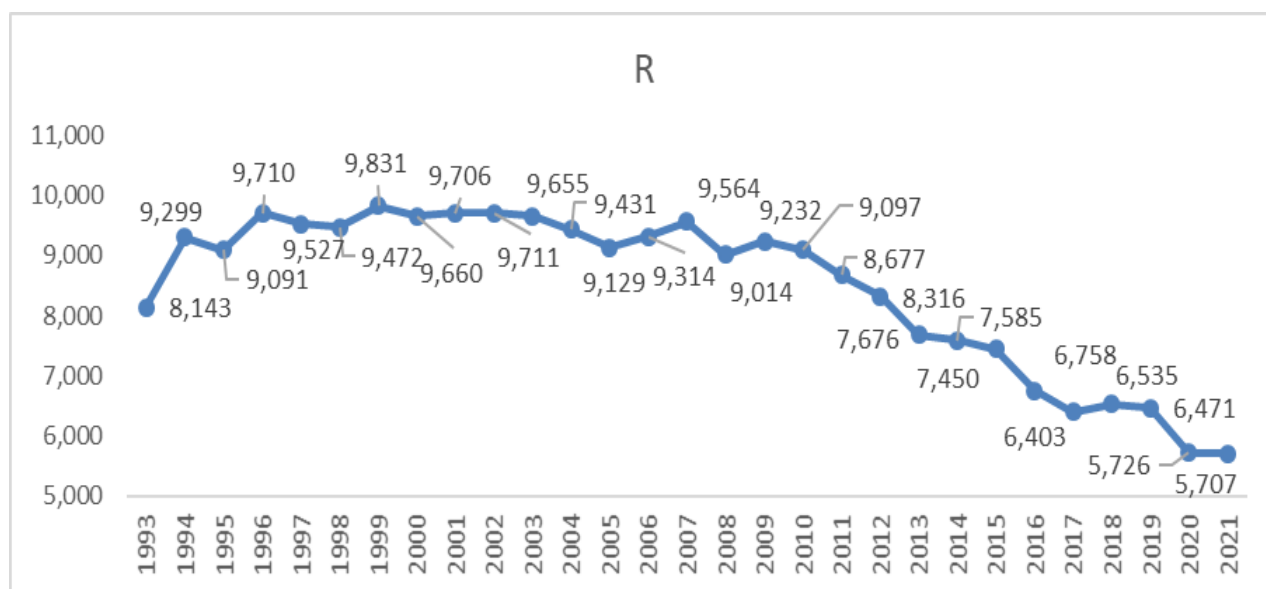


Рисунок 1. Риск получить травму при пожаре в период 1993 – 2021 годов

Риск выше среднего наблюдали в 1994 – 2011 годах, ниже среднего – в 1993, 2012 – 2021 годах (рис. 2).

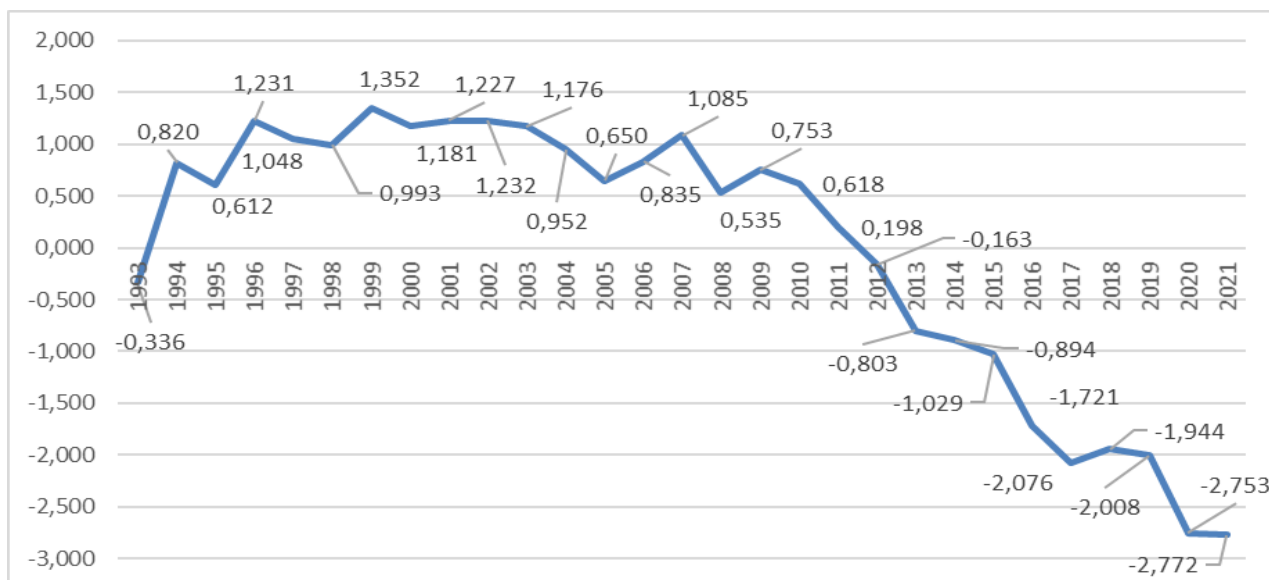


Рисунок 2. Отклонение риска получить травму от среднего значения.

При анализе величины риска получить травму при пожаре воспользуемся представлениями математической статистики и будем считать эту величину случайной.

Вариационный ряд риска получить травму при пожаре состоит из 29 членов (табл. 2). Медиана равна 9,097, мода отсутствует.

Таблица 2

Вариационный ряд риска получить травму при пожаре

5,707	5,726	6,403	6,471	6,535	6,758	7,450	7,585	7,676	8,143
8,316	8,677	9,014	9,091	9,097	9,129	9,232	9,299	9,314	9,431
9,472	9,527	9,564	9,655	9,660	9,706	9,710	9,711	9,831	

Формула Стеджерсса

$$k = 1 + [\log_2 N] \quad (1)$$

позволяет определить число интервалов k разбиения наблюдаемого диапазона случайной величины, N – количество членов вариационного ряда, $[]$ – целая часть. В нашем случае $k = 6$.

В первый интервал $[5,707; 6,394)$ попадает 2 члена вариационного ряда, во второй $[6,394; 7,081)$ – 4 члена, в третий $[7,081; 7,769)$ – 3 члена, в четвертый $[7,769; 8,456)$ – 2 члена, в пятый $[8,456; 9,143)$ – 5 членов, в шестой $[9,143; 9,831]$ – 13 членов. Относительная частота попадания в первый интервал – 0,069, во второй – 0,138, третий – 0,103, четвертый – 0,069, пятый – 0,172, шестой – 0,448 (рис. 3).

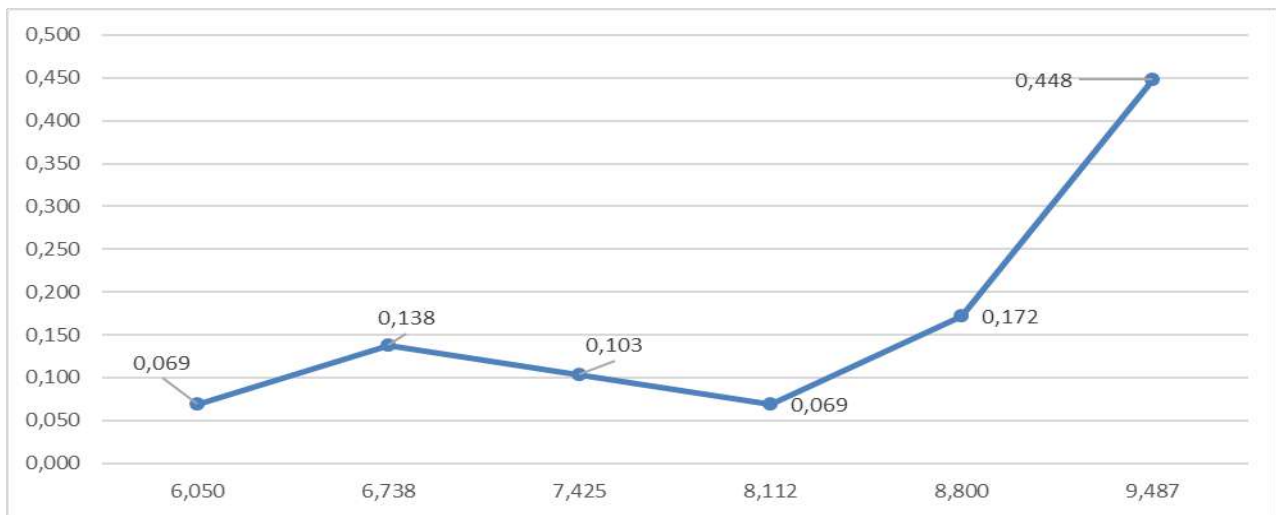


Рисунок 3. Эмпирическая частота риска получить травму при пожаре

Полученное эмпирическое распределение относительных частот (рис. 3) можно аппроксимировать бета-распределением [5–9]:

$$f(x) = A * x^{\alpha-1} * (1 - x)^{\beta-1} \quad (2)$$

при $A = -0,00251$, $\alpha = 2,1$, $\beta = 2$.

Проверим правильность аппроксимации эмпирического распределения риска получить травму при пожаре (рис. 3) бета-распределением (2).

Здесь возможны две гипотезы: H_0 – эмпирическое распределение близко к бета-распределению, H_1 – данные распределения различны. Для проверки справедливости гипотез применим критерий согласия Пирсона [10] и вычислим статистику χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^5 \frac{(F_{эмi} - F_{бi})^2}{F_{бi}} \quad (3)$$

Здесь $F_{эмi}$ – частота эмпирического распределения в интервале i , $F_{бi}$ – частота бета-распределения в этом интервале. Расчет статистики хи-квадрат дал значение $\chi^2 = 0,248$ (табл. 3).

Выбираем уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы в нашем случае $r = k - 1 = 6 - 1 = 5$ (k – число интервалов). По таблице распределения хи-квадрат при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $r = 5$ находим критическое значение $\chi_{кр}^2 = 11,07$.

Таблица 3

Расчет статистики хи-квадрат

x	F _{эм}	F _б	((F _{эм} -F _б) ²)/F _б
6,050	0,069	0,092	0,006
6,738	0,138	0,117	0,004
7,425	0,103	0,146	0,012
8,112	0,069	0,178	0,067
8,800	0,172	0,214	0,008
9,487	0,448	0,253	0,151
			χ^2
			0,248

Наблюдаем выполнение неравенства $\chi^2 < \chi_{кр}^2$. Это позволяет сделать вывод, что с вероятностью $P = 1 - \alpha = 0,95$ справедлива гипотеза H_0 , то есть эмпирическое распределение действительно близко к бета-распределению.

В итоге исследования определены статистические параметры риска получить травму при пожаре в Российской Федерации. Получено эмпирическое распределение относительных частот, которое с вероятностью 0,95 можно аппроксимировать бета-распределением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование / Под ред. Н.Н. Брушлинского, Ю.Н. Шебеко. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2007. – 370 с.
2. Брушлинский, Н.Н. Роль статистики пожаров в оценке пожарных рисков / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Проблемы безопасности в ЧС. – 2012. – № 1. – С. 112–124.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. М.: ФГУ ВНИИПО, 2009 – 157 с.
4. Тимофеева, С.С. Анализ, оценка, прогноз гибели и травмирования людей при пожарах в Российской Федерации / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина, В.В. Гармышев // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2018. – № 2. – С. 1 – 9.
5. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика / М.Б. Лагутин. – М.: Бином, 2009. – 472 с.
6. Жуковский, М.Е. Основы теории вероятностей / М.Е. Жуковский, И.В. Родионов. – М.: МФТИ, 2015. – 82 с.
7. Жуковский, М.Е. Введение в математическую статистику / М.Е. Жуковский, И.В. Родионов, Д.А. Шибанов. – М.: МФТИ, 2017. – 109 с.
8. Королюк, В.С. Справочник по теории вероятностей и математической статистике / В.С. Королюк, Н.И. Портенко, А.В. Скороход, А.Ф. Турбин. – М.: Наука, 1985. – 640 с.
9. Губарев, В.В. Вероятностные модели: Справочник в 2-х частях / В.В. Губарев. – Новосибирск.: Новосибир. электротехн. ин-т, 1992. – 422 с.
10. Лемешко, Б.Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов, Е.В. Чимитова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 888 с.

О ВИДЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДНЯ НЕДЕЛИ

Кайбичев И.А., Уркумбаева Ж.Р.

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Расчет вероятностей возникновения пожара в зависимости от дня недели необходим для оптимизации распределения личного состава пожарных частей, экспертов и дознавателей по рабочим и выходным дням. Это позволит спланировать организацию работы пожарных частей, расследованию обстоятельств пожаров, обеспечить выполнение социальных гарантий сотрудников. Данные по количеству пожаров, произошедших в определенные дни недели доступны в статистических сборниках [1]. Они позволяют выполнить расчет условных вероятностей возникновения пожаров в зависимости от дня недели.

Условная вероятность – вероятность наступления события А при условии, что событие В произошло. Вероятность события А, вычисленную в предположении, что о результате эксперимента уже что-то известно (событие В произошло), мы будем обозначать через $P(A|B)$. В нашем случае событие А – пожар произошел в конкретный день недели, событие В – пожар произошел.

Расчеты условной вероятности возникновения пожара в зависимости от дня недели в Российской Федерации основаны на статистических данных (рис. 1).

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л
1	Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
2	понедельник	36119	36642	33284	33211	32332	30874	31551	28653	26469	25554	
3	вторник	33532	36558	32507	31659	30942	30200	28765	28014	25352	24201	
4	среда	33430	35033	33799	31477	30749	30059	28683	27378	25372	24364	
5	четверг	33366	35880	32905	32474	31183	30109	28847	26870	26340	24725	
6	пятница	34231	36491	33382	32689	31958	30586	29437	27908	25971	25637	
7	суббота	37856	39853	36425	35561	36955	33466	32311	31151	28723	27461	
8	воскресенье	37913	40346	36636	36061	35660	35202	32993	31685	29344	27591	
9												
10	Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
11	понедельник	24117	23865	21680	21763	20701	20042	19148	19548	65112	61291	56024
12	вторник	23227	21893	21487	20056	19421	18570	17786	17584	65031	58590	53725
13	среда	22677	21901	20870	20804	19696	18840	17747	17487	64572	60495	52014
14	четверг	22860	21907	20723	20024	20381	18701	18042	17397	64644	61158	51877
15	пятница	23025	22493	21360	20742	19812	19497	18277	18211	65180	60283	55242
16	суббота	26654	24813	23547	23661	22770	22037	20494	20528	73216	68270	60697
17	воскресенье	25973	26047	23799	23754	23161	21788	21350	21085	73671	69219	61185

Рисунок 1. Количество пожаров в Российской Федерации (ед.) по дням недели

Данные по каждому дню недели суммируем. Это позволяет найти абсолютную частоту (рис. 2). Далее определяем общее количество пожаров, значение для каждого дня недели делим на общую сумму, в итоге находим

относительную частоту (рис. 2). Все расчеты выполнены в программе Microsoft Excel.

	А	В	С
1		Абсолютная частота	Относительная частота
2	понедельник	667980	0,142
3	вторник	639100	0,136
4	среда	637447	0,136
5	четверг	640413	0,136
6	пятница	652412	0,139
7	суббота	726449	0,155
8	воскресенье	734463	0,156
9	Итого	4698264	1

Рисунок 2. Расчет абсолютной и относительной частоты

График распределения условной вероятности возникновения пожара в зависимости от дня недели показывает, что максимальная вероятность возникновения пожара наблюдается в субботу и воскресенье, минимальная – во вторник, среду и четверг (рис. 3).



Рисунок 3. Эмпирическое распределение условной вероятности возникновения пожара на территории РФ в зависимости от дня недели

Обозначим дни недели порядковым номером N : 1 – понедельник, 2 – вторник, 3 – среда, 4 – четверг, 5 – пятница, 6 – суббота, 7 – воскресенье.

Вычислим математическое ожидание [2, 3]:

$$M[N] = \sum_{i=1}^7 N_i * p_i = 4,083 \quad (1)$$

Здесь N_i принимает значения 1, 2, 3, ..., 7, а p_i – соответствующая вероятность появления этого значения.

Далее определим дисперсию [2, 3]:

$$D[N] = \sum_{i=1}^7 (N_i - M[N])^2 * p_i = 4,117 \quad (2)$$

Среднее квадратическое отклонение равно [2, 3]:

$$S = \sqrt{D[N]} = 2,029 \quad (3)$$

Далее возникает вопрос о том, какое из известных в математической статистике распределений аппроксимирует полученное нами Эмпирическое распределение условной вероятности возникновения пожара на территории РФ в зависимости от дня недели.

Для дискретных случайных величин наиболее известны следующие виды распределений:

1. Биномиальное, когда случайная величина X принимает значения $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$ с вероятностью

$$P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}, q = 1 - p \quad (4)$$

$$0 < p < 1, m = 0, 1, \dots, n$$

1) Распределение Пуассона, где случайная величина X принимает значения $0, 1, \dots, m, \dots$ с вероятностью

$$P(X = m) = \frac{a^m}{m!} e^{-a} \quad (5)$$

2. Геометрическое распределение, где случайная величина X принимает значения $0, 1, \dots, m, \dots$ с вероятностью

$$P(X = m) = q^m p \quad (6)$$

3. Гипергеометрическое распределение, где случайная величина X принимает значения $0, 1, \dots, m$ с вероятностью

$$P(X = m) = \frac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}, m = 0, 1, 2, \dots, \min(n, M) \quad (7)$$

В нашем случае дискретная величина N принимает значение $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$. В геометрическом распределении и распределении Пуассона дискретная величина X принимает бесконечное множество значений. Поэтому полученное нами эмпирическое распределение не может быть геометрическим распределением и распределением Пуассона.

Проверим возможность аппроксимации эмпирического распределения биномиальным распределением (4) при $p = 0,5585$. Здесь возможны две гипотезы: H_0 – эмпирическое распределение близко к биномиальному, H_1 – данные распределения различны. Для проверки справедливости гипотез применим критерий согласия Пирсона и вычислим статистику χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^7 \frac{(F_{эi} - F_{бi})^2}{F_{бi}} \quad (8)$$

Здесь $F_{эi}$ – частота эмпирического распределения в интервале i , $F_{бi}$ – частота биномиального распределения в этом интервале. Расчет статистики хи-квадрат дал значение $\chi^2 = 1,79$ (рис. 4).

Выбираем уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы в нашем случае $r = k - 1 = 7 - 1 = 6$ (k – число интервалов). По таблице распределения хи-квадрат при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $r = 6$ находим критическое значение $\chi_{кр}^2 = 12,6$. Наблюдаем выполнение неравенства $\chi^2 < \chi_{кр}^2$. Это позволяет сделать вывод, что с вероятностью $P = 1 - \alpha = 0,95$

справедлива гипотеза H_0 , то есть эмпирическое распределение действительно близко к биномиальному распределению (рис. 4).

	Fэ	Fб	Fэ - Fб	$((Fэ - Fб)^2)/Fб$
1	0,142	0,029	0,113	0,443
2	0,136	0,110	0,026	0,006
3	0,136	0,232	-0,096	0,040
4	0,136	0,293	-0,157	0,084
5	0,139	0,222	-0,084	0,031
6	0,155	0,094	0,061	0,039
7	0,156	0,017	0,139	1,146
χ^2				1,790

Рисунок 4. Расчет статистики χ^2

Гипергеометрическое распределение (7) имеет величина $X = m$ – число выигрышных билетов среди n билетов, отобранных в случайном порядке (без возврата) из совокупности N билетов, из которых M билетов выигрышные. В нашем случае величина X принимала одно из значений 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Очевидно, что процедура выбора объектов в данной ситуации отличается от описанной для гипергеометрического распределения. Поэтому полученное нами эмпирическое распределение не может быть аппроксимировано гипергеометрическим распределением.

Таким образом, вычислена условная вероятность возникновения пожара в зависимости от дня недели в Российской Федерации на основе статистических данных за 2001–2021 годы, получено эмпирическое распределение относительных частот. Определены основные статистические характеристики случайной дискретной величины – дня недели, в который произошел пожар. С вероятностью 0,95 доказано, что эмпирическое распределение условной вероятности возникновения пожара в зависимости от дня недели можно аппроксимировать биномиальным распределением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2004 – 2021 году: Статистический сборник. – М.: ВНИИПО, 2006 – 2020.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность / А.Н. Ширяев. – М.: МЦНМО, 2007. – 968 с.
3. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и её приложения. В 2-х томах / В. Феллер. – Т. 2. – М.: Мир, 1984. – 738 с.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Обеспечение национальной безопасности Российской Федерации осуществляется путем достижения целей и решения задач, предусмотренных в рамках стратегических национальных приоритетов. Взаимодействуя со всеми составными элементами стратегических национальных приоритетов, важнейшую роль в системе обеспечения национальной безопасности государства играют гражданская оборона [1], единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [2] и система обеспечения пожарной безопасности [3]. Одной из основных задач этих систем является подготовка населения, которая представляет собой систему мероприятий по обучению населения действиям в случае угрозы возникновения и возникновения опасностей при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также пожаров.

На данный момент вопросы подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности (далее – ГО, ЗЧС и ПБ.) регулируются соответствующими нормативными правовыми актами [4–7]. Среди лиц, подлежащих данной подготовке, особое внимание уделяется руководителям организаций и это очевидно, ведь именно на них в соответствии со ст. 212 Трудового кодекса Российской Федерации возлагаются обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда в организации.

Далее проведу анализ требований соответствующих нормативных правовых актов в части, касающейся подготовки руководителей организаций в области ГО, ЗЧС и ПБ.

Во-первых, наряду с основными формами подготовки в области ГО, для руководителей категорированных организаций, а также некатегорированных организаций, продолжающих работу в военное время, предусмотрена дополнительная форма подготовки [4]. Речь идет о системном обучении в форме дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) или курсового обучения, которое должно проводиться по соответствующим программам не реже одного раза в 5 лет. При этом для указанных руководителей организаций, впервые назначенных на должность, получение дополнительного профессионального образования (ДПО) в области ГО посредством реализации программы повышения квалификации в течение первого года работы является обязательным.

Во-вторых, подготовку в области ЗЧС проходят только лишь руководители организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по

защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций [5]. Более того, важно отметить, что подготовке в области ГО, в отличие от ЗЧС, подлежат руководители всех организаций, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

В целом формы, периодичность и срок подготовки руководителей организаций в области ГО и ЗЧС аналогичны. Существенное отличие заключается в том, что для указанных лиц такая форма подготовки в области ЗЧС как курсовое обучение законодательно не предусмотрена.

И, наконец, руководители всех организаций допускаются к работе только после прохождения обучения мерам ПБ. Обучение указанных лиц мерам ПБ осуществляется по программам противопожарного инструктажа и программам ДПО [3; 6]. Более того, порядок и сроки обучения определяет непосредственно руководитель организации с учетом требований нормативных правовых актов Российской Федерации.

Теперь касаются требований, при которых руководители организаций, наряду с обучением по программам противопожарного инструктажа, обязаны проходить обучение по программам ДПО.

Как известно, категории лиц, для которых обучение по программам ДПО (программам повышения квалификации и программам профессиональной переподготовки) в области ПБ является обязательным с 1 марта 2022 г., определены приказом МЧС России [7].

В части, касающейся обучения руководителей организаций, необходимо выделить следующие категории:

- лица, являющиеся ответственными за обеспечение ПБ;
- руководители эксплуатирующих и управляющих организаций, осуществляющих хозяйственную деятельность, связанную с обеспечением ПБ;
- лица, на которых возложена трудовая функция по проведению противопожарного инструктажа.

Относительно выделенных категорий следует отметить, что в соответствии со ст. 37, 38 Федерального закона [1], а также п. 4 Правил противопожарного режима в Российской Федерации [6] ответственным за обеспечение ПБ в организации может быть непосредственно руководитель, либо назначенное им лицо. К тому же с учетом требований, установленных п. 7 приложения № 1 к приказу МЧС России [7], руководитель организации имеет право проводить противопожарные инструктажи.

Таким образом, обучение руководителей организаций по программам ДПО (программам повышения квалификации и программам профессиональной переподготовки) в области ПБ осуществляется только в тех случаях, если они: являются ответственными за обеспечение ПБ; осуществляют руководство эксплуатирующими и управляющими организациями, осуществляющими хозяйственную деятельность, связанную с обеспечением ПБ; выполняют трудовую функцию по проведению противопожарного инструктажа, но при этом у них отсутствует образование пожарно-технического профиля и не пройдена процедура независимой оценки квалификации в период действия свидетельства о квалификации.

При этом обучение руководителей организаций, являющихся ответственными за обеспечение ПБ, по программам ДПО не предусмотрено, если на объектах защиты могут одновременно находиться менее 50 человек, а также если объекты защиты не отнесены к категориям повышенной взрывопожароопасности, взрывопожароопасности, пожароопасности.

Анализ требований, соответствующих нормативных правовых актов позволяет сформулировать некоторые предложения, направленные на повышение качества подготовки руководителей организаций в области ГО, ЗЧС и ПБ.

Сущность предложений состоит в том, чтобы сформировать единый подход к подготовке руководителей организаций в области ГО, ЗЧС и ПБ. Безусловно, это касается форм, периодичности и сроков подготовки указанных лиц.

Для этого, прежде всего, среди руководителей необходимо выделить и обосновать соответствующие категории в зависимости от особенностей деятельности организаций. Такие особенности должны быть обусловлены не только составом и объемом мероприятий, выполняемых организациями в области ГО, ЗЧС и ПБ, но и рядом требований, установленных при организации государственного надзора. Как известно, в настоящее время при организации государственных надзоров в области ГО, ЗЧС и ПБ применяется в обязательном порядке риск-ориентированный подход. И в завершении следует определить формы, периодичность и сроки подготовки руководителей организаций с учетом выделенных категорий.

Обучение необходимо осуществлять только в форме ДПО и подходить к этому дифференцированно в соответствии с предлагаемым категорированием. К тому же для организации и осуществления обучения предлагается разработать и внедрить соответствующие дополнительные профессиональные программы.

Таким образом, реализация на практике сформулированных предложений способствует дальнейшему внедрению дифференцированного подхода при подготовке населения, в том числе руководителей организаций, в области ГО, ЗЧС и ПБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. О гражданской обороне: Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041>.

2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935>.

3. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718>.

4. Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны: Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2000 № 841. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901774785>.

5. Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

Постановление Правительства Российской Федерации от 18.09.2020 № 1485. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565798059>.

6. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297>.

7. Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности: Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727122310>.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

¹Панасевич В.А., ²Зеленкевич А.В.

¹Университет гражданской защиты

²Белорусский государственный технологический университет

Устойчивое функционирование организации в военное время и условиях ЧС во многом зависит от наличия и уровня подготовки работников, обеспечивающих выполнение мероприятий ГО и задач в области защиты населения и территорий от ЧС.

Данные работники являются ключевыми элементами ГСЧС и ГО на объектовом уровне, т.к. как наделены статусом органов управления данных систем. Только компетентные специалисты способны спланировать в полном объеме, необходимые для защиты организации мероприятия, разработать соответствующие планирующие и распорядительные документы, организовать эффективную подготовку рабочих и служащих в области защиты от ЧС в условиях мирного и военного времени.

Проведенные исследования [1] в данной области показали, что на объектовом уровне отсутствует единый подход по включению данных работников в штатные расписания, нет конкретного понимания, об объемах их должностных полномочий и перечне задач, которые они решают.

Для устранения выявленных противоречий профессорско-преподавательским составом кафедры гражданской защиты были подготовлены конкретные предложения по решению проблемы кадровой неопределенности путем совершенствования существующих нормативных правовых актов в области защиты населения от ЧС, ГО и трудового законодательства.

Преподавателями кафедры были разработаны:

- предложение-обоснование по включению наименования должности служащего «инженер по защите от ЧС и гражданской обороне» в качестве единой унифицированной должности для специалистов, назначенных для исполнения обязанностей в области защиты организации от ЧС и ГО;

- проект квалификационной характеристики должности служащего «инженер по защите от ЧС и гражданской обороне».

Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь рассмотрела данные предложения и включила в выпуск 1 ЕКСД «Должности служащих для всех видов деятельности» [2] должность «инженер по защите от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне» и его квалификационную характеристику [3].

Введение данной должности в Единый классификатор должностей служащих позволяет установить единый подход к разработке их должностных обязанностей и установлению единых квалификационных требований при подборе кандидатов на данную должность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панасевич, В.А., Лебедин, А.В., Мурзич, И.К., Бузин, Н.Е. – Перспективы совершенствования управления гражданской обороной и государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций / В.А. Панасевич [и др.] // Вестник Ун-та гражд. защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 74–84. DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2020.4-1.74>.

2. Об утверждении выпуска 1 Единого квалификационного справочника должностей служащих (ЕКСД) «Должности служащих для всех видов деятельности» [Электронный ресурс]: постановление Мин-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 30 дек. 1999 г., № 159 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

3. Об изменении постановлений Министерства труда Республики Беларусь от 30 декабря 1999 г. № 159 и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 2 января 2012 г. № 1 [Электронный ресурс]: постановление Мин-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 31 окт. 2022 г., № 62 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

ДОГОВОР КАК ПРАВОВАЯ ФОРМА ЧАСТНОПРАВОВЫХ ОТНОШЕНИЙ, ОГРАНИЧЕННАЯ ПУБЛИЧНОПРАВОВЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Соколов П.С.

Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь»

В области безопасности жизнедеятельности, защиты от пожаров и других чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера регулируемой отраслями публичного права существуют отношения, основанные на возмездном договоре с юридическими лицами, которые относятся к частноправовым.

Проблема заключается в том, что существующие частноправовые отношения по защите собственности юридических лиц от пожара и других чрезвычайных ситуаций малоизучены, а также вне правовой регламентации находятся предмет и существенные условия таких договоров для использования юридическими лицами. Отсутствует в законодательстве типовый договор на оказание услуг в области пожарной защиты юридических лиц.

Сами отношения профессиональных аварийно-спасательных подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – аварийно-спасательные службы) с другими субъектами гражданского права, выстраиваемые на основе различных юридических фактов, имеют свою специфику и направленность, выраженную в специфичном публично-правовом статусе таких подразделений, характеризующуюся целями и задачами ради которых последние созданы.

При этом, гражданское законодательство рассматривает аварийно-спасательные службы в качестве обычных субъектов частного права. Это заключается в том, что к частноправовым отношениям с участием аварийно-спасательных служб применяются общие нормы гражданского законодательства без каких-либо изъятий, связанных с их особым правовым статусом, рассматривая их как равноправных (свободных) участников правоотношений. Свобода договора позволяет аварийно-спасательным службам наряду с физическими и юридическими лицами свободно и независимо реализовывать свою автономию воли с участниками гражданских правоотношений. Договор как гибкая правовая форма, в которую могут облекаться различные по характеру общественные отношения, позволяет аварийно-спасательным службам самостоятельно решать множество различных вопросов в сфере выполняемых ими работ и оказания услуг. При этом, публичноправовые отношения в области обеспечения безопасности жизнедеятельности существуют наряду с частноправовыми в профессиональной деятельности аварийно-спасательных служб, в этом имеются особенности и отличия от других отношений. Независимо от наличия либо отсутствия договора аварийно-спасательная служба обязана оказать

необходимую помощь в ликвидации чрезвычайной ситуации на объекте экономики, принадлежащему юридическому лицу.

Бесспорно, что частноправовые отношения существуют одновременно с императивной системой отношений по безопасности жизнедеятельности, регулируемой публичным правом. При этом не исследованы в науке пределы действия правоотношений, т.е. когда заканчиваются одни и начинают действовать другие. Например, аварийно-спасательная служба оказывает возмездные услуги и выходит за установленные пределы по договору поскольку начинают действовать публичноправовые отношения.

Возникающие договорные отношения формализуются в договоре, который не установлен в Гражданском кодексе Республики Беларусь (далее – ГК), но к нему применимы общие требования к непоименованным заключаемым договорам оказания возмездных услуг [1]. В отношении договоров защиты от пожаров и других чрезвычайных ситуаций действует предусмотренная статьей 391 ГК свобода договора. Такой договор заключается в простой письменной форме, путем составления единого документа, подписанного сторонами (ст. 162 ГК).

Анализ договорных отношений с (объектовыми) аварийно-спасательными службами показывает, что не урегулированным в договорах остается восполнение израсходованных горюче-смазочных материалов, материалов пожаротушения, боевой одежды, приобретение техники и оборудования, своевременной оплаты услуг, ответственности сторон.

На практике нередко возникают споры в отношении стоимости услуг, которые заключаются в нежелании юридического лица оплачивать аварийно-спасательной службе все возрастающие расходы на оказание услуг по защите от пожаров и других чрезвычайных ситуаций. Зачастую юридическое лицо оплачивает лишь часть стоимости, а оставшаяся сумма образует задолженность, которая погашается с течением времени при наличии средств либо в претензионно-судебном порядке.

Исследование законодательства постсоветского пространства показывает, что в созданной в каждой стране национальной системе права также существуют частноправовые отношения по оказанию возмездных услуг юридическим лицам по защите от пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

Мировой опыт оказания услуг в области защиты собственности юридических лиц от пожаров и других чрезвычайных ситуаций показывает тенденцию к транспарентности предложения услуг на собственных сайтах юридических лиц, а также проведение закупки таких услуг (в том числе на электронных площадках). Проведение закупки услуг пожарной защиты размещаются на электронных площадках, например, как Instantmarkets [2], при этом на сайте концентрируются сопутствующие противопожарные услуги, оказываемые на договорной основе, такие как обслуживание противопожарных систем и оборудования, монтаж, установка и наладка таких систем, проведение противопожарного обследования зданий и сооружений.

Следует отметить, что в Республике Беларусь такой вид процедуры закупки, как приобретение юридическими лицами возмездных услуг по защите

от пожаров и других чрезвычайных ситуаций пожарными аварийно-спасательными службами на электронной торговой площадке РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен» отсутствует, что требует устранения в целях соблюдения законодательства о закупках.

Анализ частноправовых отношений, в том числе пределов действия и особенностей, проводился при исследовании обязательств существующих контрактов на оказание услуг по защите от пожаров и других чрезвычайных ситуаций аварийно-спасательными службами иностранных государств. Все нормы, которые включаются в контракты предусмотрены в законодательстве, они опубликованы по всем штатам и находятся в общем доступе, например на сайте American Legal Publishing [3]. Юридические нормы кодифицированы постатейно и структурированы в главу противопожарной защиты, которая включает в себя 10 статей, регламентирующих предоставление таких услуг.

Следует отметить, что предоставление услуг по защите от пожара и других чрезвычайных ситуаций идет в одном пакете с медицинскими услугами, например, контракт на услуги пожарной охраны и службы скорой помощи [4]. Это обусловлено тем, что как правило, спасенным людям сразу необходима экстренная медицинская помощь.

Так, контрактные пожарные команды выполняют спасательные операции примерно на 90 % территории Финляндии. В этом районе проживает около 46 % финнов [5].

Учитывая необходимость долгосрочного оказания услуг, некоторые контракты заключаются сразу на пятилетний период, при этом сразу за предметом контракта, вторым пунктом устанавливается его стоимость [6].

Малоизученным и спорным в науке является вопрос ответственности, как аварийно-спасательной службы за нанесенный (вред) ущерб, местных исполнительных и распорядительных органов, так и введения обязательного страхования гражданско-правовой ответственности юридических лиц владельцев источников повышенной опасности.

Подпунктом 9.11. Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 14.11.2022 № 405, на республиканский орган государственного управления возложено установление типовой формы договора об оказании органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям услуг по обслуживанию организаций пожарными аварийно-спасательными подразделениями, иными подразделениями по чрезвычайным ситуациям, а также структурными подразделениями территориальных органов по чрезвычайным ситуациям.

Следует отметить, что аварийно-спасательные службы, которые являются юридическими лицами вправе заключать и такие договоры, предметом которых могут быть работы и услуги, действительно являющиеся основными функциями таких подразделений, однако это, должно быть четко определено нормами соответствующего законодательства. «Новые договорные конструкции гражданско-правовых отношений заслуживают внимания при совершенствовании общих положений о договоре ГК Республики Беларусь» [7].

В связи с этим представляется целесообразным утверждение Типового договора Правительством Республики Беларусь. Кроме того, законодательством не урегулирован порядок заключения, изменения и расторжения (прекращения) такого договора.

В целях совершенствования законодательства и разграничения действия частного и публичного права представляется целесообразным упорядочить в форме кодифицированного акта нормы публичного права в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, П.С. Основные виды договоров в сфере оказания профессиональной аварийно-спасательной службой возмездных услуг противопожарной защиты / Соколов, П.С. // Сборник работ 70-й научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета, 15–18 мая 2013 г., Минск : В 3 ч. Ч. 2. – Минск, 2013. – С. 439–441.
2. Instantmarkets [Electronic resource]. URL: https://www.instantmarkets.com/q/fire_protection?ot=Bid%20Notification,Pre-Bid%20Notification,Award,Contract&pg=1&c=us&os=Active,Archived&defaultSearch=true/. – Date of access: 28.12.2022.
3. American Legal Publishing [Electronic resource]. URL: https://codelibrary.amlegal.com/codes/springfield/latest/springfield_oh/0-0-0-22864/. – Date of access: 28.12.2022.
4. Контракт на услуги [Electronic resource]. URL: <https://shorelinefire.com/contract-for-services/>. – Date of access: 28.12.2022.
5. Контрактные пожарные команды [Electronic resource]. URL: <https://pelastustoimi.fi/en/rescue-services/contract-fire-brigades/>. – Date of access: 28.12.2022.
6. Договор о пожарной охране и аварийных услугах на 2019–2023 г. [Electronic resource]. URL: <https://townofclarendon.org/home/wpcontent/uploads/2018/11/FireProtAgreement2019–2022.pdf/>. – Date of access: 28.12.2022.
7. Годунов, В.Н. Развитие договорных отношений и договорные конструкции / В.Н. Годунов // Теоретикоприкладные проблемы реализации и защиты субъективных прав в контексте инновационного социально-экономического развития общества: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Н.Г. Юркевича, Минск, 20–21 апр. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: О.Н. Здрок (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2018. – С. 117–121.

Секция 2

ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

НЕОБХОДИМОСТЬ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Камалов Дж.К., Абдукадиров Ф.Б.

Ташкентский архитектурно-строительный университет,
Республика Узбекистан

Уже сейчас мировое производство пластмасс, химических волокон, синтетических каучуков и других полимерных материалов достигло почти сотни миллионов тонн [1]. Рост производства и потребления многих полимерных материалов в различных отраслях техники несколько сдерживается из-за ряда недостатков, и, в частности, их повышенной пожароопасности. Поэтому исследование процессов воспламенения и горения природных и синтетических высокомолекулярных соединений, а также различных композиционных материалов на их основе приобретает в настоящее время исключительно важное практическое значение [2].

Интерес к этой быстро развивающейся области науки обусловлен назревшей необходимостью создания научных основ целенаправленного синтеза негорючих полимерных материалов, рациональной технологии получения пожаробезопасных материалов, прогнозирования условий их эксплуатации, исключающих возможность возникновения и распространения пожаров, поскольку производство полимерных материалов является одной из наиболее быстро развивающихся областей химической промышленности [3].

Пожароопасность природных и синтетических полимеров определяется их способностью к воспламенению и распространению процесса горения, последствиями этого процесса [4].

Химическая природа горючих и окисляющих веществ, механизмы реакций горения разнообразны. Участие кислорода в процессе горения не является обязательным. Главное, что характерно для реакций, протекающих в режиме теплового горения – наличие сильной зависимости скорости тепловыделения от температуры. При равенстве скорости теплоприхода и скорости расхода тепла на поддержание процесса и потери в окружающую среду устанавливается стационарный процесс горения [5].

При горении полимерных материалов внутри и на поверхности конденсированной фазы также осуществляются сложные физико-химические

процессы, такие как фазовые переходы, термо- и термоокислительное разложение и др. Горение многих полимерных материалов, особенно огнезащищенных, включает признаки как гомогенного, так и гетерогенного процесса. Это обусловлено тем, что высокотемпературное разложение полимеров при горении часто сопровождается образованием новой фазы карбонизованного слоя. Последний выгорает в результате реакции взаимодействия газообразного окислителя с поверхностью углерода. Скорость гетерогенного химического процесса выгорания карбонизованного слоя полимеров определяется скоростью диффузии кислорода из газовой фазы к углеродной поверхности.

Рассматривая в волне горения основные физико-химические процессы с участием конденсированных веществ и выделяя зону реакции, которая является «ведущей» или контролирующей скорость горения, мы разделили все конденсированные вещества на два класса: безгазовые и газифицирующийся при горении [6].

Конденсированные вещества первого класса при горении вообще не образуют газообразных продуктов. Сюда могут быть отнесены различные термитные смеси, продуктами сгорания которых являются нелетучие конденсированные вещества-оксиды металлов. Подавляющее большинство конденсированных веществ относится ко второму классу. Они первоначально газифицируются, затем осуществляется гомогенное горение продуктов газификации в газовой фазе.

Получение полной информации о химии процесса горения полимеров представляет особенно сложную и практически неразрешимую задачу. Природные и синтетические полимеры представляют собой исключительно сложные системы. До сих пор окончательно не установлены кинетика и детальный механизм разложения полимеров даже при относительно умеренной температуре и скорости теплового воздействия.

Для установления взаимосвязи между структурными характеристиками полимерных веществ и закономерностями их горения, безусловно, необходимы знание и понимание физико-химического процесса превращения исходного материала в конечные продукты сгорания на всех этапах этого превращения. Эта конечная цель не может быть достигнута без учета химической кинетики и влияния на последнюю физических факторов.

Специфической особенностью горения является наличие разнообразных критических явлений, наблюдаемых при его возникновении и развитии. В теории горения установление и изучение критических условий горения представляют собой одну из основных задач. Знание закономерностей и критических условий горения полимерных материалов служит научным фундаментом для оценки их истинной пожарной опасности и установления противопожарных норм при применении изделий из полимеров в тех или иных областях техники.

Исследование механизма и закономерностей горения полимерных материалов находится в настоящее время в начальной стадии развития. Для научно обоснованного подхода к проблеме снижения горючести и получения

негорючих полимерных материалов необходимо совместить усилия специалистов-химиков, физико-химиков и физиков в направлении изучения таких вопросов, как высокотемпературное разложение полимеров в условиях, приближающихся к условиям горения, влияние химического строения и надмолекулярной структуры полимеров на закономерности воспламенения и горения, влияние старения полимеров на изменение их горючести, в направлении установления механизма огнегасящего действия различных добавок, создания методов количественной оценки эффективности антипиренов и др.

Для огнезащитной обработки древесины широко применяют соли аммония, которые при нагревании разлагаются с выделением аммиака. Температура разложения солей аммония колеблется в широких пределах и не совпадает с температурой воспламенения древесины. Диаммоний фосфат уже при температуре близкой к 70°C заметно выделяет аммиак, переходит в моноаммонийфосфат. Сульфат аммония частично разлагается при достижении 218°C , полное разложение с выделением теоретического количества аммиака происходит только при 513°C .

Пары хлорида аммония полностью распадаются на NH_3 и HCl при 338°C . Можно подобрать органические соединения, которые при нагревании выделяли аммиак в том же количестве и в тех же температурных пределах, как и названные выше соли, однако эффект самозатухания при этом не достигается. Вероятнее всего, действие сульфатов и фосфатов аммония не ограничивается газовой фазой.

Существующая мировая практика огнезащиты показывает, что наиболее эффективные ее способы связаны с использованием материалов терморасширяющегося типа. Под действием огня или теплового удара такие материалы резко увеличиваются в объеме, образуя пористый слой с очень низкой теплопроводностью, заполняя щели и отверстия, изолируя в целом объект от среды воздействия высоких температур.

Стремление затруднить теми или иными способами нагрев древесных материалов лежит в основе многих мероприятий, осуществляемых для их защиты. В первую очередь, таким мероприятием является нанесение специальных полимерных покрытий на поверхность древесных плит.

При нагревании покрытия должны препятствовать передаче тепла к защищаемому, изолировать материал от доступа воздуха, затруднять выход образующихся летучих продуктов. Указанные способы увеличивают время до начала разложения (при монотонном нагреве), но не изменяют, по существу, характер термического разложения. Важнейшая особенность химической огнезащиты состоит в том, что она снижает термическую устойчивость материала в области, предшествующей горению температуры, а не приводит к ее повышению, как при огнезащите, основанной на физических явлениях. Однако это снижение и изменение направления разложения материала оказываются наиболее выгодным и для подавления последующего горения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев, Б.А. Повышение атмосферостойкости и механической прочности промышленных полимеров // Пластмассы. – 2004. – № 3. – с. 42–43.
2. Мухамедгалиев, Б.А., Миркамилов, Т.М. Механические свойства эпоксиэфониевых полимеров // Пластмассы. – 1999. – № 9. – с. 31–32.
3. Мухамедгалиев, Б.А., Миркамилов, Т.М. Применение фосфорсодержащего полимера в лакокрасочной промышленности // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1999. – № 6. – с. 6.
4. Мухамедгалиев, Б.А. Влияние природы антипирена на водостойкость модифицированных полимеров // Журнал Пластмассы. – 2004. – № 7. – с. 21.
5. Мухамедгалиев, Б.А., Зиёдуллаев, Ш. Исследование механизма разрушения антикоррозионных композиционных покрытий // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1999. – № 10. – с. 26–27.
6. Hansen, R. Certification Requirements of Polymer Composite Materials for Civil Aircraft Applications and motor industries // Europolymer Congress. Eindhoven Universite of Technology, July 15–20, 2001j. – The Netherlands, 2001. – p. 171.

УДК 614.842:622.692

О СОСТОЯНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Корыткина Ю.А., Рудченко Г.И., Нетена Е.А.

Волгоградский государственный технический университет

Проблема пожаров, произошедших на объектах хранения нефти и нефтепродуктов крупнейших компаний нефтяной отрасли, в настоящее время является одной из важнейших проблем в РФ. Рассмотрены основные нарушения, приводящие к возникновению пожаров.

Нефтяная промышленность в России является одной из основных отраслей экономики, которая включает в себя добычу, хранение, транспортировку, и продажу нефти и нефтепродуктов. В современных условиях процесс добычи, хранения и переработки нефти представляет собой совокупность многостадийных и различных по сложности технологических процессов. Хранение нефти и нефтепродуктов осуществляется в резервуарах, которые при необходимости объединяются в резервуарные парки. В настоящее время склады нефти и нефтепродуктов представляют собой совокупность различных по функциональному назначению зданий, сооружений, технологических установок, предназначенных для приема, хранения продукта добычи или переработки [1]. По состоянию на 1 января 2022 года совокупный объем резервуарных парков в Российской Федерации составляет 285,1 миллиона тонн, из которых 8,5 миллиона тонн предназначены для хранения

светлых нефтепродуктов. Компаниями с наибольшими объемами хранения нефти и нефтепродуктов на российском рынке являются ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО НК «Роснефть», ОАО «Газпром», ОАО «Транснефть», ОАО «Газпром нефть» [2]. Распределение объема хранения нефти и нефтепродуктов между крупнейшими компаниями РФ приведено на рисунке 1.

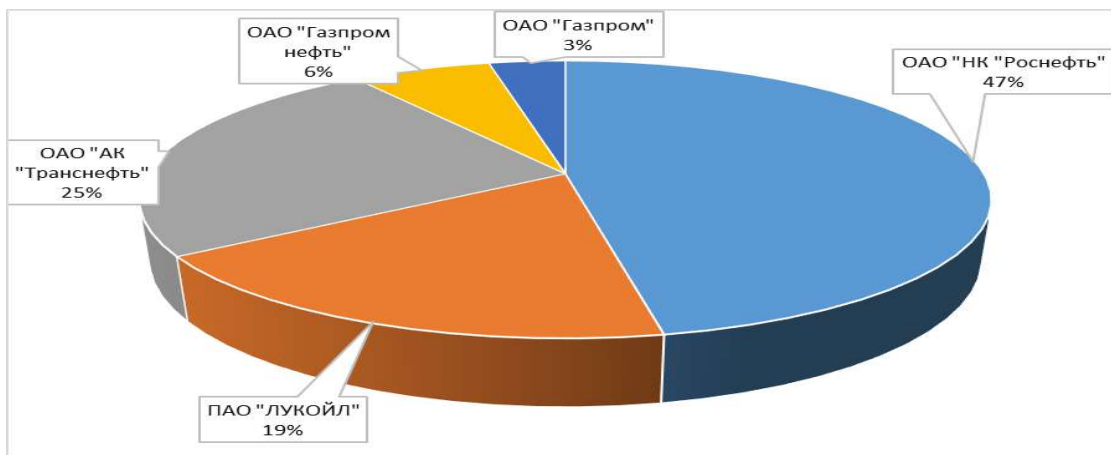


Рисунок 1. Распределение объема резервуарных парков по хранению нефти и нефтепродуктов между крупнейшими компаниями РФ

Пожарная опасность резервуаров и резервуарных парков для хранения нефти и нефтепродуктов обусловлена нахождением на ограниченной площади больших объемов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. В резервуарах постоянно присутствуют два из трех условий горения, так как внутреннее пространство резервуаров соединено с атмосферой посредством дыхательных клапанов. В резервуарах с легковоспламеняющимися жидкостями, при внесении источника зажигания пожары в подавляющем большинстве случаев начинаются со взрыва [3]. В Российской Федерации ежегодно на объектах хранения нефти и нефтепродуктов в среднем происходит 11 пожаров. За небольшим исключением все пожары оказываются, сложными, затяжными и наносят большой материальный ущерб. В период с 2015 по 2019 годы на указанных объектах произошло 59 пожаров, материальный ущерб составил 63, 2 миллиона рублей [4, 5, 6, 7, 8]. Около 90 % зарегистрированных пожаров произошло в резервуарах, выполненных из железобетона, а также в резервуарах с понтоном. Статистика произошедших пожаров приведена на рисунке 2. Причиненный предприятиям нефтяной отрасли материальный ущерб приведен на рисунке 3.

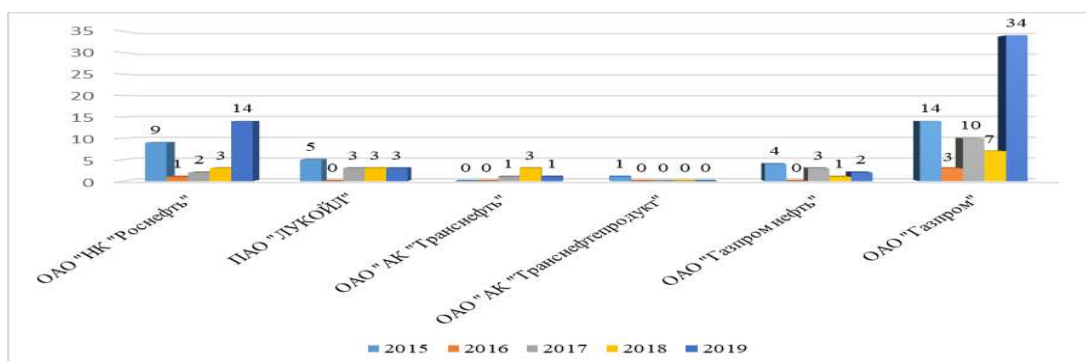


Рисунок 2. Статистика пожаров, произошедших на объектах хранения нефти и нефтепродуктов крупнейших компаний нефтяной отрасли РФ в период с 2015 по 2019 год

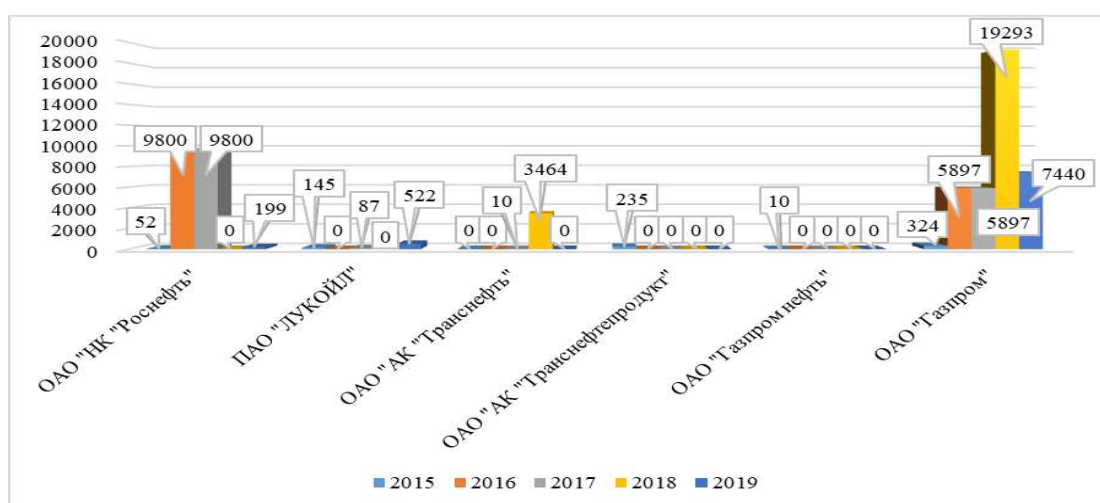


Рисунок 3. Материальный ущерб, причиненный пожарами крупнейшим компаниям нефтяной отрасли в период с 2015 по 2019 год

Приведем основные нарушения, в результате которых происходят пожары и чрезвычайные ситуации в резервуарных парках:

1) Нарушение правил эксплуатации – протечки нефти и нефтепродуктов, открытие дренажного вентиля, закрытие вентиля при погрузке (выгрузке), непреднамеренное перемещение цистерны при погрузке (выгрузке).

2) Ошибки, возникающие во время технического обслуживания резервуаров – применение открытого огня, проведение работ без применения искробезопасного инструмента, отсутствие или повреждение защитного заземления различного технологического оборудования.

3) Отказы оборудования по техническим причинам – разрушение выпускного вентиля, отказ пароподогревателя в результате перегрева, некорректная работа или отказ индикатора нефти, «залипание» дренажного клапана, в т.ч. в результате коррозии, подтопление понтона, отказ анализатора кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 155.13130.2014. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5034>. Дата доступа: 02.11.2022.
2. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/70843/document/114260>. Дата доступа: 02.11.2022.
3. Самигуллин, Г.Х. Проблемы обеспечения пожарной безопасности на резервуарах и резервуарных парках / Г.Х. Самигуллин, Е.Н. Кадочникова, Д.Э. Тепляков // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения. – СПб: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2020. – С. 12–15.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016, – 124 с.: ил. 40.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017, – 124 с.: ил. 40.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2018, – 125 с.: ил. 42.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019, – 125 с.: ил. 42.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2020, – 80 с.: ил. 30.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

В XXI веке заметно ухудшилось экологическое состояние планеты в связи с антропогенным влиянием, не исключением также являются пожары: в том числе торфяные. Человеческий фактор пагубно влияет на лесные массивы, так как именно люди зачастую становятся виновниками неконтролируемого горения. Примеры пожаров, которые являлись по нанесенному материальному ущербу и числу человеческих жертв чрезвычайными ситуациями: лесные и торфяные пожары в центральной части России летом 2010 года, пожары в Греции в 2007 и 2009 г, в Австралии в 2009 г, в США в 2008–2011 гг.

Критерии отнесения лесных пожаров к ЧС согласно постановлению Правительства РФ от 11 июня 2016 г. № 528 [1]: чрезвычайная ситуация будет введена в отношении лесов регионального значения, если существует хотя бы одно из следующих обстоятельств:

1. Не локализованы крупные лесные пожары (площадью 25 гектаров и более в зоне наземной охраны лесов и 200 гектаров и более в зоне авиационной охраны), действующие более трех суток, в отношении которых не принималось решение о прекращении или приостановке работ по тушению лесного пожара;

2. Более пяти суток действуют нелокализованные лесные пожары, находящиеся в пределах 5-километровой зоны вокруг населенного пункта или объекта инфраструктуры;

3. На тушение пожаров привлечено более 50 % лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, предусмотренных планом тушения пожаров соответствующих лесничеств, и резерва, предусмотренного сводным планом тушения лесных пожаров субъекта РФ.

Поэтому критическим расстоянием от нелокализованных лесных пожаров до городских и сельских поселений, дачных кооперативов является расстояние в 5 км. Ситуация усугубляется тем, что многие сельские поселения и дачные кооперативы состоят из жилого фонда деревянного домостроения. Поэтому необходимо вести учет как природных, так и техногенных и социальных факторов, способных привести к пожарам в местах с массовым пребыванием людей [2]. Они по своей степени огнестойкости согласно ст. 87 Федерального закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» относятся к зданиям IV и V степени огнестойкости [3], которые имеют крайне низкую несущую, теплоизолирующую способность и потерю целостности, несмотря на применение огнезащитной обработки.

Актуальность темы связана с ростом числа природных пожаров, сопровождающихся чрезвычайными ситуациями со значительным ущербом, ростом заболеваемости дыхательных путей и увеличением риска экологического бедствия для загрязненных территорий [4]. Влажность торфяной залежи примерно 92–95 %, что делает ее практически пожаробезопасной. При разработке торфяных месторождений залежь осушают, и верхний слой представляет собой твердый горючий материал. Теплота сгорания 10,89 кДж/кг.

Тем не менее, драматические примеры показывают, что опасность для людей и их имущества от ландшафтных пожаров сохраняется. Например, на территории Уральского федерального округа наиболее пожароопасным был 2010 год [5], когда было зарегистрировано 68 пожаров с площадью выгорания 344,59 га. Из-за задымленности и сопутствующим ему токсичным продуктам сгорания (токсичность и дымообразование являются аддитивно действующими опасными факторами пожара) смертность среди людей превысила показатели прошлых лет в 2,5 раза. Среди причин возгорания на торфяниках антропогенный фактор играет далеко не последнюю роль [6].

Торф – органическое рыхлое полезное ископаемое, используемое человеком, как топливо, образующиеся в ходе разложения различных мхов и растений, растущих в болотах и откладывающихся на поверхности почвы. Сам торф представляет собой аморфную массу землисто-черного или

коричневого цвета. Пожарная опасность торфа зависит от степени разложения, влажности среды, окружающей температуры, скорости ветра [7].

Составные части торфа:

1. Горючая, или органическая, масса: компоненты – гуминовые кислоты (40~50 % по массе), битумы (1,12~17 %), водорастворимые и легкогидролизующие вещества (10~60 %), целлюлоза (2~10 %), не гидролизующий остаток (лигнин, 3~20 %). Элементный состав (% по массе): С = 47~64 %; О = 26~46; Н = 4,7~7,1; N = 0,6~3,7; S = 1,2~2,5.

2. Влага (в естественном состоянии 86–95 % по массе).

3. Минеральные примеси (в сухом веществе – не более 50 %), образующие при сжигании золу. Составляющие золы: макроэлементы (в виде оксидов) – SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , K_2O , P_2O_5 , SO_3 ; микроэлементы – Zn, Cu, Co, Mo, Mn.

Торфяной пожар – вид лесного пожара, при котором горит слой торфа, тление зачастую проходит незаметно. А учитывая то, что распространение пожара происходит медленно (скорость продвижения пожара – до нескольких метров в сутки) и продолжительно (с двух-трех дней до нескольких лет), то торфяные пожары оказываются малозаметными и выявляются лишь тогда, когда охвачена уже обширная площадь. Распространение пожара в глубину ограничивается глубиной залегания минерального грунта или грунтовых вод.

При тлении торфа в атмосферу выделяется большое количество различных веществ 1–3 класса опасности с незначительным значением предельно допустимой концентрации, например, это – предельные и непредельные углеводороды, ароматические углеводороды с доказанными канцерогенными свойствами. С учетом длительности торфяного пожара (с двух-трех дней до нескольких лет) в атмосферу выбрасывается огромное количество вредных веществ. В процессе горения торфа также выделяется и метан, превышение концентрации которого приводит к парниковому эффекту более сильному, чем при аналогичном приросте CO_2 и это приводит к загрязнению атмосферы [8].

Торфяные пожары оказывают влияние не только на литосферу и атмосферу, но и на биоразнообразие растений и животных. Из-за тления торфа изменяется состав почвы и ее температура. Это приводит к тому, что меняется болотная экосистема. Отсюда следует, что принятие противопожарных мер в месторождениях торфа является необходимостью, так как восстановление лесов и болотных экосистем после торфяных пожаров занимает продолжительный срок (восстановление идет в течение 20–50 лет).

Экологические проблемы, вызванные торфяными пожарами, заставляют человека задуматься не только о мерах безопасности людей, но и об охране природы (флоры и фауны).

В наше время проводятся следующие профилактические мероприятия:

1. Прокладывание и расчистка грунтовых полос и просек шириной 5–10 метров в сплошных лесах и до 50 метров в хвойных.

2. Пруды в населенных пунктах.

3. Ограничение режима посещения лесов в засушливые периоды леса.

Торфяники опасны вблизи селитебной территории тем, что при тлении выделяют вредные для людей газы. Большинство заброшенных и неохраняемых торфоразработок находятся в непосредственной близости к муниципальным и сельским поселениям. При торфяном пожаре количество образующегося дыма в разы превышает дымообразование от лесного пожара, направление и сила ветра определяют пожарную ситуацию и степень воздействия огня на растительность и почвы. Данные факторы имеют различное влияние на людей. Для некоторых это влияние может быть достаточно высоко и даже критично, на некоторых практически незначительно. Наиболее уязвимыми к загрязнению окружающей среды горящими торфяниками являются дети и пожилые люди. У детей это связано с их более интенсивным дыханием, продолжением развитием легких, а у пожилых – со сниженной функциональностью легких, наличием сердечных и легочных заболеваний, а также с меньшей восприимчивостью к стрессу.

Исходя из всего вышесказанного, торфяные пожары действительно являются значимой техногенной угрозой для городских агломераций. Над очагом торфяного пожара формируется конвективная колонка, которая состоит из дыма с размером частиц менее 1 мкм, содержащий формальдегид, многоядерные арены, угарный и углекислый газ. В работе [9] также показано, что развитие торфяных пожаров вблизи автомагистралей приводит к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий. При этом качество воздуха при пожарах торфяников вблизи автомагистралей с точки зрения экологии неблагоприятно. Концентрация токсичных продуктов горения достигает 3,5 мг/м³ для угарного газа, что превышает нормы ПДК на 20 % и является причиной резорбтивного действия на организм. Стоит отметить, что угарный газ также является веществом с остронаправленным механизмом действия, опасен для развития острого отравления, за его содержанием в воздухе требуется автоматический контроль.

Для людей, живущих в районах повышенной пожарной опасности, важно разработать первоочередные мероприятия.

В целях защиты населения необходимо:

1. При нахождении внутри помещения не оставлять открытыми дверные и оконные проемы и держать их плотно закрытыми, для предотвращения поступления вредных веществ вместе с воздушными массами в помещение.
2. Использовать различные фильтры и очищающие воздух средства. К ним относятся бризеры и очистители. Наиболее эффективными являются именно бризеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 29.05.2015 № 515. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420277612>.
2. Вихорев, П.В. Обеспечение пожарной безопасности баз отдыха в заповедных зонах // Приоритетные направления развития системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и территорий: Сборник трудов I Международной научно-практической конференции,

Химки, 14 июня 2018 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2018. – С. 18–23.

3. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/.

4. Куулар, Х.Б. Воздействие пожаров растительности на заболевания дыхательных органов населения республики Тыва // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. № 10. С.131–133.

5. Грицков, С.Н. Влияние торфяных пожаров на экологическую обстановку в Уральском федеральном округе // «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ЕЛРПТ 2015»: сборник трудов пятого международного экологического конгресса. Самара: Самарский научный центр РАН, 2015. С.60–64.

6. Шарифуллина, Л.Р. Оценка последствий низовых и верховых пожаров лесной зоны Восточной Сибири // Проблемы и перспективы пожарно-технической экспертизы и надзора в области пожарной безопасности: сборник трудов I Международной научно-практической конференции, Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2017. С.139–143.

7. Никитин, Ю.А. Предупреждение и тушение пожаров в лесах и на торфяниках. Монография. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 95 с.

8. Архипкин, Д.Н. Влияние выхлопных газов на организм человека и окружающую среду // Проблемы обеспечения химической безопасности: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции, Москва, Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2021. С. 17–21.

9. Ложкин, В.Н. Новый метод прогнозирования загрязнения воздуха в районе автомагистрали при горении торфа // Пожаровзрывобезопасность. 2017. № 6. Т.26. С. 60–69.

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Научно-технический прогресс и трудовая деятельность дали человеку огромное преимущество над остальным животным миром, но при этом позволило ему стать той силой, которая способна разрушить собственную среду обитания. Основной и самой главной причиной ухудшения экологии на нашей планете становится деятельность человека. Одной из самых глобальных проблем современного общества является проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах. Только за последнее столетие концентрация углекислого газа (CO₂) увеличилась от 12 до 18 %, в свою очередь запыленность атмосферы земли выросла на 10–20 %, сложилась устойчивая тенденция к уменьшению озонового слоя.

Транспорт, промышленные предприятия, теплоэнергетика, лесные пожары, сельское хозяйство – все это ежедневно выделяет такие вредные вещества как диоксид азота, диоксид серы, оксиды углерода, твердые частицы и озон, которые считаются опасными для населения веществами.

В мире вводятся ограничения на выброс вредных веществ. Двигатели внутреннего сгорания должны соответствовать экологическим стандартам. В 1992 году многие страны мира подписали Киотское соглашение, согласно которому они должны стабилизировать вредные выбросы парниковых газов, вызывающие загрязнение атмосферы.

По источникам загрязнения ученые выделяют два вида загрязнения атмосферы: естественный и от деятельности человека (синтетические).

Следовательно, источники загрязнения атмосферы бывают:

- природные – растительного, минерального или микробиологического происхождения (лесные пожары, пыль, извержения вулканов, выделения животных и др.);

- антропогенные (синтетические) – транспортные, производственные, бытовые загрязнители и их влияние на организм человека и окружающую среду.

В результате всех процессов деятельности на Земле в атмосфере накапливается огромное количество парниковых газов. Одного только углекислого газа ежегодно поступает около 20 млрд по причине сгорания топлива. Накопление парниковых газов нарушает теплообмен земли с космосом, и удерживает тепло образуемое и накапливаемое в процессе природных процессов и хозяйственной деятельности человека.

Одно из самых главных последствий загрязнения атмосферы – это разрушение озонового слоя. Из-за промышленных выбросов, содержащих хлор, бром и фреон, которые все чаще применяются в промышленности и быту, разрушается стратосферный озон, главная миссия которого – поглощение жесткого ультрафиолетового излучения солнца.

Дальнейшее накопление парниковых газов в верхней атмосфере Земли может привести к непоправимым последствиям. Таяние ледников провоцирует подъем уровня Мирового океана, климатические зоны планеты смещаются, что в дальнейшем может привести к катастрофически-разрушительным наводнениям, засухам и пыльным бурям.

Для снижения выброса вредных и ядовитых веществ подразумевают несколько способов:

1) Сорбционный способ: другими словами, поглотительный, его сущность – установка фильтров из активированного угля, аммиака известняка или его щелочных растворов. Эффективность абсорбции напрямую зависит от растворимости абсорбируемого компонента, скорости процессов диффузии и площади поверхности раздела. Главные плюсы этого способа – простота и хорошее качество очистки.

2) Каталитический способ: очень трудоемкий и дорогостоящий способ, который заключается в пропускании ядовитых газов и паров через твердые катализаторы, ускоряющие процесс отделения примесей и вредных веществ.

3) Механический способ: основан на использовании инерциальных, центробежных и сил тяжести. Применяется относительно редко в наши дни.

4) Электроогневой способ принято считать самым современным и самым эффективным из всех способов благодаря высокому КПД и малым затратам энергии. Необходимую для очистки смесь помещают в специальные сосуды, и пропускается через наэлектризованное пламя. Однако, применяется он достаточно редко, связано это со сложностью его применения.

Люди, проживающие в крупных городах больше всего подвержены неблагоприятному воздействию вредных и ядовитых веществ, находящихся в воздухе. Эти вредные частицы попадают в организм человека через дыхательные пути или через пищу, в случае если они выпали в виде осадка и заразили растения или продукты питания. Одной из самых главных проблем современных городов – низкое качество воздуха из-за высокого уровня загрязнения.

Неблагоприятная экологическая обстановка в городах требует незамедлительных и неотложных действий.

1. Вынос промышленных предприятий за черту города.

Численность городского населения, как и территория самих городов, постоянно растет. Таким образом, промышленные предприятия, которые ранее располагались на окраине, оказываются в черте городской застройки. Это крайне негативно сказывается на экологической ситуации в городе. Поэтому при строительстве крупных промышленных предприятий необходимо учитывать экологические риски, возможность создания санитарно-защитных зон вокруг предприятия, рациональную планировку городской застройки и размещать их на безопасном расстоянии от жилого сектора.

Однако распространение загрязнения происходит не только в черте одного населенного пункта. Так, например, кислотные дожди могут приводить к уничтожению растительности через несколько десятков, а иногда и сотен километров от места выброса техногенных загрязнителей – кислотных оксидов.

2. Сокращение промышленных выбросов.

Сокращение вредных выбросов в атмосферу достигается двумя способами:

- за счет применения экологически чистых источников энергии, таких как ветер, солнца, биологических топливных элементов, морских приливов и отливов;
- за счет уменьшения объемов потребляемого природного сырья, в первую очередь нефти, угля и газа.

Современные энергосберегающие технологии требуют значительных капиталовложений, но их применение в промышленности, транспорте, энергетике и других областях деятельности. Главным фактором успешного экономического развития производства является изменение качественных параметров экономического развития, основанное на введении новых технологий с учетом их экологической безопасности для планеты. Особую опасность представляют компоненты ракетного топлива, которые могут быть обнаружены на значительной территории.

3. Вторичная переработка отходов.

Особо остро стоит проблема скопления мусора и продолжительности его разложения. Одним из самых эффективных методов его решения можно считать вторичную переработку. В России переработке подлежит всего лишь 4 % от общего числа мусора. Все остальное отправляется на специально отведенные для этого территории. Но не стоит забывать и о несанкционированных свалках, их площади по разным данным достигают 20 миллионов гектар, также многие предприятия практикуют сжигание мусора с целью сократить расходы. Из-за этого опасные токсины выделяются в воздух. В нем остаются летучие вещества, такие как угарные и углекислые газы, тяжелые металлы. Все это влияет на экологическое состояние атмосферного воздуха и экологической среды в целом. Неполное сгорание синтетических полимерных материалов приводит к образованию высокотоксичных соединений техногенного происхождения.

Безоговорочно весь мусор переработать нельзя, около 40 % не поддается вторичной переработке и их нужно просто правильно утилизировать. Из переработанного мусора можно изготовить вторичную продукцию. Для контроля, за ликвидацией свалок, переработки мусора и в целом эффективного избавления от него требуется жесткое государственное регулирование в этой области и внедрение новых производственных мощностей.

4. Сокращение применения химических удобрений.

Производство минеральных удобрений и их применение в сельском хозяйстве влечет за собой существенное ухудшения состояния окружающей среды. Наиболее тяжелые последствия происходят при нарушении условий выполнения технологий применения удобрений и химических мелиорантов, химической мелиорации почвы, авиахимических работах, использовании безводного аммиака и аммиачной воды. Газообразные потери азотных соединений из удобрений и почвы также наносят серьезный вред природной среде.

В такой ситуации предотвратить загрязнение воздуха можно высокой ответственностью и профессионализмом работников, которые непосредственно работают со средствами химизации. Кроме того, необходимо постоянно поддерживать севооборот (чередование культур для посадки), использовать щадящие методы взрыхления земли при посеве и исключить применение химико-синтетических удобрений, пестицидов и гербицидов с целью увеличения урожайности.

5. Изменение структуры работы транспорта.

Проблема была выявлена и объявлена сравнительно недавно, когда антропогенные изменения в окружающей среде стали практически необратимыми. Постоянное строительство автомагистралей, железных дорог, крупных воздушных и морских портов создавалось без учета возможного ущерба окружающей среде и загрязнения атмосферы. Главный ущерб представляют собой газы, выбрасываемые из выхлопных систем автомобилей, железнодорожного транспорта и морских судов. К таким газам относят: диоксиды серы, оксиды азота, диоксиды углерода, металлы и другие вредные органические соединения. Экологи, проводящие исследования в этой области выявили около 15 миллионов различных типов загрязняющих веществ,

выделяемых автомобилями. Превышение допустимых концентраций основных загрязнителей в первую очередь касается крупных городов и мегаполисов.

Для снижения вредного воздействия транспортных средств на атмосферу и окружающую среду в целом необходимо:

- стимулировать на государственном уровне использование автомобилей, работающих на альтернативных источниках энергии;

- увеличивать применение транспорта с высокой топливной экономичностью;

- уменьшение вредного воздействия транспортных средств на воздушную среду и человека благодаря применению более экологически безопасных транспортных средств.

6. Увеличение доли зеленых насаждений.

Зеленые насаждения играют огромную роль в очищении городского воздуха от вредных веществ. Некоторые растения могут ограничивать поступление, регулировать аккумуляцию металлов на уровне организма, отдельных его органов, тканей клеток и регулировать передвижение из корней в стебли и листья. Определенная избирательная способность корневого поглощения позволяет растению избегать избыточной аккумуляции металлов. Поэтому зеленые насаждения необходимо не просто оберегать, а постоянно увеличивать их количество, запрещать вырубку лесов, и восстанавливать леса, уничтоженные пожарами.

7. Развитие систем экологического динамического мониторинга в населенных пунктах.

Методы экологического контроля и мониторинга в настоящее время определяют только перечень наиболее распространенных загрязнителей. Для улавливания новых синтетических загрязнителей предлагается внедрять новые технологии, основанные на применении избирательно сорбирующих поглотителей. Актуальным является определение загрязнителей в воздухе после пожаров, связанных с горением синтетических материалов. Образование высокотоксичных соединений, так как диоксины, требует тщательного контроля на протяжении достаточно длительного времени.

Несомненно, вопрос загрязнения атмосферного воздуха крайне остро ставится в наши дни. Приведенные выше методы и способы уменьшения загрязнений помогут решить его. Обязательно необходимо сочетать эти способы для достижения наибольшей эффективности. Достичь этого можно только благоразумными действиями населения и правильной деятельностью государства.

ДЕЗАКТИВАЦИЯ МЕСТНОСТИ С ВЫСОКИМИ УРОВНЯМИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

В современном мире атомная энергетика занимает ведущие позиции в производстве электроэнергии и продолжает оставаться одним из самых перспективных направлений обеспечения электроснабжением.

Несмотря на то, что атомные электростанции (далее – АЭС) имеют высокую степень безопасности с начала их эксплуатации, в мире произошло более 150 инцидентов и аварий различной степени сложности, наиболее крупными из которых являются: в Англии – Уиндекейл, 1957 г., в США – Тримайл-Айланд, 1979 г., в СССР – Чернобыль, 1986 г., в Японии – Фукусима, 2011 г. Эти аварии сопровождались человеческими жертвами, радиоактивным загрязнением больших площадей и огромным материальным ущербом [1].

Авария на Чернобыльской АЭС (далее – ЧАЭС) признана самой крупной и самой разрушительной за всю историю атомной энергетике. Поэтому изучение опыта проведения работ по ликвидации чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) на ЧАЭС по сей день остается актуальным.

В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируется 10 АЭС. Из этого следует, что силы МЧС России, и в первую очередь спасательные воинские формирования (далее – СВФ), должны быть в готовности выполнять задачи в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Опыт проводимых работ на ЧАЭС в 1986 г. показывает, что для сил Гражданской обороны наиболее сложной была задача по дезактивации территории и сооружений в особой зоне АЭС (промплощадке) на первом этапе (с 30 апреля по 19 мая) из-за высоких (более 1000 р/ч) уровней радиации.

Первоначально работы по дезактивации проводились ограниченными силами наиболее подготовленных подразделений химических войск (далее – войска РХБЗ). С 12 мая с целью нейтрализации вредного воздействия разбросанных по территории АЭС высокоактивных источников радиации (фрагментов топливных элементов, кусков графита) к работам приступили сводные отряды сил Гражданской обороны и инженерных войск Министерства обороны.

Для дезактивации территории третьего и четвертого энергоблоков была создана группа, в состав которой вошли три экипажа инженерных машин разграждения (далее – ИМР). Группа имела задачу собрать обломки высокоактивного графита и радиоактивного топлива, однако из-за неровностей местности и большого количества строительных обломков выполнение задачи было затруднено. Поэтому было принято решение для сбора радиоактивных продуктов изготовить и использовать металлические контейнеры объемом 1–1,5 м³, которые устанавливались по территории. Экипажи ИМР обнаруживали наиболее радиоактивно загрязненные осколки с помощью радиационного коллиматора, захватывали их телескопической стрелой

с манипулятором рабочего оборудования машины и укладывали в контейнеры. После чего контейнеры вывозились и помещались в могильники, сооруженные из бетонных блоков. Могильники после их заполнения сверху закрывались бетоном и слоем грунта до 1 м. Уровень радиации в контейнерах достигал 1500 р/ч. В первый день выполнения задачи из-за неопытности экипажей было наполнено только 2 контейнера, а в последующие дни по 10–15 контейнеров.

Несмотря на то, что ИМР имели фильтровентиляционную установку, которая позволяет эксплуатировать машину в условиях радиоактивного загрязнения, однако по факту работы вблизи разрушенного 4 энергоблока тактико-технические характеристики по кратности ослабления уровня радиации не подтвердились, поэтому пришлось проводить усиление защиты ИМР на месте. Для усиления защиты использовались мешочки, наполненные свинцовой дробью и размещаемые по полу рабочих кабин механика-водителя и оператора, а также в пустотах двигательного отсека.

Перед началом сбора высокоактивных радиационных осколков операторы ИМР нуждались в дополнительной тренировке по сбору осколков небольших размеров, т.к. опыта в выполнении такой работы не имели. Затрудняло очистку территории большое количество застывшего бетона вблизи аварийного четвертого энергоблока, для чего потребовалось в большом объеме предварительно проводить подрывные работы.

Работы проводились в три смены, что повышало их эффективность. В результате форсирования аварийного режима работ удалось принципиально изменить обстановку, снизить уровни радиации в 10–100 раз, что позволило расширить фронт работ.

Таким образом, опыт выполнения работ по сбору радиоактивных продуктов показывает, что при подготовке операторов инженерных машин и робототехнических средств, предназначенных для проведения дезактивационных работ в условиях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения, следует их учить выполнять работы по сбору предметов небольших размеров.

Выполнение этой задачи с 15 по 20 мая позволило в дальнейшем приступить к широкомасштабной дезактивации территории АЭС путем снятия верхнего слоя грунта.

Одной из особенностей проведения работ по дезактивации особой зоны ЧАЭС явилась экстренная эвакуация техники из зоны работ в случае ее остановки и замена на технически исправную технику из резерва. Этим обеспечивалась принятая последовательность проведения работ и динамика их наращивания. В целях экстренной эвакуации назначались дежурные силы на ИМР, которые были оснащены буксировочными устройствами, обеспечивающими сцепку с неисправной машиной без выхода экипажа на открытую местность.

Анализ опыта проведения дезактивации в особой зоне ЧАЭС показывает, что эффективность ее проведения определяется в основном следующими факторами:

- выполнением работ в минимальные сроки;

- максимальной механизацией работ и доведением ручного труда до минимума;

- умелым использованием различных инженерных средств, в том числе роботизированных;

- целесообразной, постоянно уточняемой на практике технологии работ.

В результате проведения работ по дезактивации территории особой зоны ЧАЭС силами подразделений войск Гражданской обороны, во взаимодействии с подразделениями инженерных и войск РХБЗ, уровни радиации были снижены в среднем до 10 р/ч, а по периметру промплощадки – до 1 р/ч и ниже. Были созданы условия для проведения работ по захоронению аварийного энергоблока № 4 (устройству саркофага).

С 20 мая на территории АЭС начался второй этап дезактивации: проводились работы по проделыванию проходов в завалах строительных конструкций; подготавливались пути подъезда к четвертому энергоблоку, а также пути подвоза контейнеров к местам их загрузки и транспортировки к местам захоронения; снимался поверхностный слой грунта и укладывались бетонные плиты; проводились подрывные работы в интересах дезактивации.

В период с 19 по 30 сентября была произведена очистка кровли третьего энергоблока от высокорadioактивных осколков графита, выброшенного ядерного топлива, бетона и металлической арматуры. Работы велись вручную. Использовалась специальная свинцовая защита личного состава: нагрудники; полутрусы; накладки на голень; рукавицы; фартуки. Было расчищено 992 м² крыши и сброшено около 20 т высокоактивных осколков. Работы велись в ограниченные промежутки времени (от 1,5 до 5 мин). Выполнение этих работ 39 способствовало снижению общего радиоактивного фона и пуску под промышленную нагрузку первого энергоблока [3].

В ходе дезактивации территории АЭС был выполнен следующий объем работ [4]:

- вывезено и захоронено загрязненного грунта в контейнерах – 2888 м³, самосвалами – 94 000 м³, железобетонных конструкций – 3904 м³, радиоактивного графита – 152 контейнера, элементов металлоконструкций – 880 т; эвакуировано различной техники – 60 ед.; оборудовано могильников – 5; локализовано загрязнений пленками на основе поливиниловых спиртов – 820 720 м².

Дезактивация населенных пунктов, дорог и местности в зоне отчуждения осуществлялась в основном в летнее время.

Дезактивация дорог проводилась поливом водой, грейдированием, обработкой обочин жидкостью сульфит-спиртовой барды и латекса.

Дезактивация местности проводилась путем снятия поверхностного слоя грунта с использованием бульдозеров, грейдеров, а также бульдозерного оборудования ИМР и путепрокладчиков БАТ-М. Грунт перемещался к границе участка, формировался в отвалы и банкеты, для последующего вывоза его к местам захоронения.

Радиоактивно загрязненный грунт 1–4 р/ч и более к местам захоронения вывозился в металлических контейнерах емкостью 1 м³, а менее загрязненный грунт вывозился на самосвалах.

Для определения времени нахождения личного состава на местах работ в соответствии с технологией выполнения работ требовалось постоянное взаимодействие с подразделениями радиационной разведки. Исходя из радиационной обстановки время нахождения личного состава на местах работ в течение одной смены как правило составляло: механиков-водителей инженерных машин – 2–2,5 ч, бульдозеристов – до 5 ч; экскаваторщиков – до 5 ч, разведчиков-дозиметристов – не более 2 ч [2].

Таким образом, полученный войсками Гражданской обороны опыт по ликвидации катастрофы на ЧАЭС, в том числе и в проведении работ по дезактивациям местности, имеет неоценимое научно-теоретическое и практическое значение. Этот разносторонний и уникальный опыт потребовал больших организационных, материальных, научных и духовных усилий, оперативного исправления значительного числа ошибок и представлений прошлого, принятия нестандартных решений и применения новых приемов и способов действий сил Гражданской обороны.

Уроки и выводы из событий на ЧАЭС охватывают значительный круг проблем, обращенных в настоящее и будущее. Среди них такие, как проблемы повышения готовности СВФ выполнять задачи в условиях радиационного загрязнения окружающей среды, создания в их составе специальных подразделений, предназначенных для действий в условиях высоких уровней радиации, обеспечения приоритета в развитии специальной техники, в том числе оригинальных образцов.

Опыт проведения работ по дезактивации местности силами Гражданской обороны во взаимодействии с силами инженерных и войск РХБЗ показал, что они были направлены на повышение защиты населения и личного состава от радиоактивного загрязнения и на решение экологических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, А.П. Атомная энергетика и научно-технический прогресс. – М.: Наука, 2018. – 272 с.
2. Неровных, А.Н. Чернобыль – зона особого внимания. Материалы Международной научно-практической конференции «Чернобыль – 30 лет», посвященной 30-летию со дня катастрофы на Чернобыльской АЭС. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С.176–182.
3. Калачев, А. И. Мой Чернобыль. – М.: ЗАО «ЭСКА», 2005. – 207 с.

CHANGE IN THE STRENGTH OF FOREST-CONTAINING SOILS UNDER THE INFLUENCE OF MOISTURE

Muxamedov N.A., Raximbabaeva M.Sh.

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

In order to assess the strength of soils in the design of underground parts of buildings and structures, their construction properties are studied in depth. In most cases, among these properties, more attention is paid to their mechanical properties as the main properties that determine the strength of soils. The mechanical properties of soils are used to determine the strength of soils used in buildings and structures. The mechanical properties of soils are mainly understood as their resistance to compression and shear. The shear resistance of soils determines their strength. The strength of soils (resistance to compression and shear) depends on their moisture, porosity and the nature of the interaction of soil particles. The higher the moisture and porosity of the soil, the lower its resistance to slippage. When soils are compressed under the influence of an external force, a tensile stress occurs and the particles can move and reciprocate. This creates a force against the shear force between the particles, a frictional force. In sandy soils, the internal friction of the particles against each other causes the shear resistance, and this issue has been studied in depth in science. The manifestation of shear resistance in clayey soils, including loess-containing soil, is much more complex than in sands. This is due to the presence of a bonding force (viscosity) between their particles [1–3].

The strength characteristics of loess containing soil, including the laws of change of internal friction angle and bond strength under the influence of moisture, have not been fully studied by experts. Here the mechanical properties of loess containing soil, including bond strength and internal friction angle, change precisely with what laws as moisture increases, and on the question of which one of these soils the strength index decreases by how much, not all experts yet have a clear consensus, and there are differing views on this.

A number of laboratory experiments have been carried out to determine the change in the internal friction angle and bond strength of loess containing soil with increasing humidity and to make a small contribution to the research in this area. The experiments were carried out on loess containing soil (loess containing soil supes and loess containing soil suglinoks) in Tashkent region and the city, as well as in Kashkadarya region. In order to avoid large differences in experiments, loess-containing soil with similar physical and mechanical properties were selected from these regions for inspection. The results of several of the experiments are presented in the following tables and graphs (tabl. 1).

The study of the laws of variation of the strength performance of loess containing soil under the influence of moisture allows designers to determine the maximum safe pressure at which additional deformation does not occur even when the soils are wet to varying degrees.

Ground order number	Type of soil	Ground skeleton bulk density kN / m ³	Natural soil moisture, %	In natural humidity		When the water is saturated, the moisture level is 0.8	
				Viscosity strength, S MPa	Internal friction angle Fgrad	Viscosity strength, S MPa	Inner corner Fgrad
1- grunt	suglinok	14,0	10	0,0150	29	0,0025	25
2- grunt	supes	14,4	11	0,0350	29	0,0025	24
3- grunt	suglinok	14,9	13	0,0100	28	0,0050	26
4- grunt	supes	15,6	15	0,0500	30	0,0100	26

An increase in the moisture content of loess containing soil has a particularly large effect on a decrease in their bond strength. In this case, the water coatings (bubbles) enlarge, the soil particles move away from each other, go beyond the boundaries of the molecular gravitational field, and as a result, the bonding force between the particles decreases. Therefore, when soils are saturated with water (with high humidity), the bond strength is greatly reduced. When loess-containing soil are moistened, along with the bonding force, the internal friction angle also decreases to a certain extent [4–5].

Because of the experiments, it was found that with increasing humidity, the bonding strength of loess containing soil and the angle of internal friction change with certain laws.

Based on the obtained results, it is possible to study the change of bond strength and internal friction angle of loess containing soil under the influence of moisture in three parts.

1. The part where the strength characteristics of the soils (bond strength and internal friction angle) vary to an unknown extent. In this case, their moisture content is 4–6 % less than the moisture content of the rolling limit of the soil (the moisture content of the lower limit of soil runoff). Here the bond strength and the amount of internal friction angle vary indefinitely; the upper limit of moisture depends on the type of soil, lower in supes, higher in suglinoks, even higher in clays, i.e. in direct proportion to their degree of plasticity (number).

2. The part where the strength characteristics of soils vary. Here, when the humidity varies from 4–6 % less moisture than the rolling limit moisture of the soil (lower limit of soil flow) to the water saturation, ie to the limit of 0.8, their binding force is 2–10 times, and the internal friction angle is 1.2. can be reduced to times. The extent to which these strength values change varies from soil to soil, depending on the type of soil, ie their physical and mechanical properties.

3. The part where the strength characteristics of the soils vary very little. When the soils change from water saturation (humidity 0.8) to water saturation (humidity 1.0), the bond strength and internal friction angle of the soils change very little.

The results of experiments show that with increasing humidity, the bond strength of mainly loess containing soil decreases significantly. The results of experiments on changes in the bond strength and internal friction angle of loess containing soil with respect to moisture are of some interest to people, and these results can be used in the design and construction of buildings and structures. In this

case, the designer can choose a reliable, convenient and economical foundation for a particular building and structure, knowing exactly the laws of variation of the strength of submerged loess containing soil, including the bond strength of soils and the angle of internal friction under the influence of moisture.

LITERATURE

1. Rasulov, X.Z. Soil mechanics, soil and foundations. – Т.: “Tafakkur”, 2010. – 272 p. –Т.: TIACI.

2. Khakimov, G. A., Muminov, J.A., Muminov, A. A. Investigation of changes in the mechanical properties of clayey soils. Proceedings of the Republican scientific-practical conference on the development of construction technologies in Uzbekistan. – Т.: TIACI. 2015, Part 1, pp. 116–119.

3. Khakimov, G.A., Muminov, J.A. Selection of soil moisture in the compaction of building foundations consisting of lyossimon soils. Proceedings of the Republican scientific-practical conference “Actual problems of geotechnics in Uzbekistan and their practical solutions”, – Т.: TIACI, 2016, Part 2, pp. 167–171.

4. Khakimov, G.A., Muminov, J.A. Change of prochnostnyx characteristic lyossovqx gruntov in dependence on moisture in static and dynamic conditions. “Scientific-practical journal of architecture, construction and design”, – Т.: TIACI, 2019, № 1, 144–147 p.

5. Khakimov, G.A. Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils under the Influence of Dynamic Forces. International Journal of Engineering and Advanced Technology, IJEAT. 2020 July, page 639643.

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ЙОДНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

¹Панасевич В.А., ²Зеленкевич А.В.

¹Университет гражданской защиты

²Белорусский государственный технологический университет

По рекомендации ВОЗ, проведение йодной профилактики – одна из самых важных мер по предупреждению поражения населения радиоактивными выбросами в первое время после утечки или выбросов промпредприятиями в атмосферу продуктов, содержащих радиоизотопы йода [1].

До 2022 года порядок проведения йодной профилактики при возможных радиационных авариях был определен постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям и Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об утверждении Инструкции по организации проведения йодной профилактики в случае угрозы или возникновения радиационной аварии на ядерных объектах» [2].

В октябре 2022 года вступило в силу новое постановление Министерства здравоохранения и Министерства по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь [3], которое внесло ряд существенных изменений в порядок проведения йодной профилактики.

Изменены дозировка (см. таблицу 1) и продолжительность приема препаратов стабильного йода (см. таблицу 2).

Таблица 1

Разовая доза препарата стабильного йода в зависимости от возрастной группы

№ п/п	Возрастная группа	Доза калия йодида, мг	Фракция таблетки, содержащей 125 мг йода	Фракция таблетки, содержащей 40 мг йода
1	2	3	4	5
1.	Новорожденные до 1 месяца (для детей на искусственном вскармливании)	15,625	1/8	1/2
2.	Дети от 1 месяца до 3 лет	31,25	1/4	1
3.	Дети от 3 до 12 лет	62,5	1/2	1,5
4.	Взрослые и подростки старше 12 лет	125	1	3

Таблица 2

Продолжительность приема препаратов стабильного йода

№ п/п	Группы населения, возраст	Путь поступления радиоактивного йода	Продолжительность приема
1	2	3	4
1.	Дети до 1 года	Ингаляционный, пероральный	Однократно
2.	Дети от 1 года до 3 лет	Ингаляционный, пероральный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа)
3.	Дети от 3 до 18 лет, взрослые (до 45 лет)	Ингаляционный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа) до 5 дней
4.	Взрослые (старше 45 лет)	Ингаляционный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа)
5.	Взрослые (старше 60 лет)	Ингаляционный	Однократно
6.	Беременные	Ингаляционный	Однократно
7.	Кормящие	Ингаляционный	Однократно

Устанавливается **однократный** прием йодида калия заблаговременно не ранее чем 1 сутки и не позднее 8 часов после выброса или прохождения радиоактивного облака. При угрозе повторного поступления радиоактивного йода допустим повторный прием защитного препарата. Ранее препараты стабильного йода принимались в течение 7 дней.

Изменения также коснулись органов, уполномоченных принимать решение о начале проведения йодной профилактики. Ранее решения о начале проведения йодной профилактики принимались председателями комиссий по чрезвычайным ситуациям при соответствующих местных исполнительных

и распорядительных органах. В новом нормативном правовом акте [3] решение о начале проведения йодной профилактики принимается руководителями местных исполнительных и распорядительных органов в случае объявления класса аварийной ситуации «Общая аварийная ситуация» и по рекомендации Министерства здравоохранения.

Кроме того, установлены конкретные территории, на которых будет проводиться йодная профилактика.

Планирование мероприятий по организации и проведению йодной профилактики для объектов, отнесенных к категориям аварийного планирования I, II и V, осуществляется с учетом установленных аварийными планами объектов зон (радиусов) аварийного планирования: зона предупредительных мер – для Белорусской атомной электростанции (далее – АЭС) радиус – 3 км; зона планирования срочных защитных мер – для Белорусской АЭС радиус – 15 км, для АЭС, расположенных на территории соседних государств, радиус – 30 км; радиус расширенного планирования – для Белорусской АЭС, а также действующих АЭС, расположенных на территории соседних государств (Ровенская АЭС, Смоленская АЭС), – 100 км.

ЛИТЕРАТУРА

1. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Report Series № 472/International Atomic Energy. – Vienna.IAEA: 2010. – 194p.

2. Об утверждении Инструкции по организации проведения йодной профилактики в случае угрозы или возникновения радиационной аварии на ядерных объектах [Электронный ресурс]: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям и Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 14 янв. 2009 г., № 3/6 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2009.

3. Об организации йодной профилактики щитовидной железы [Электронный ресурс]: постановление Министерства здравоохранения и Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 19 окт. 2022 г. № 103/59 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

NEW POLYMER ADDITIVES TO MODIFICATION OF BUILDING CONSRUCTIONS

Raximbabaeva M.SH.

Tashkent University of Architecture and Civil engineering,
Republic of Uzbekistan

Today, with the development of the construction industry, the demand for cement is also increasing. In increasing the volume of construction, cement is one of

the resources available at the price of finished objects is achieved through cost reduction due to the use in the construction of modern high-quality building materials and products with lower energy consumption and with improved characteristics. Of particular importance is the production of effective cements based on industrial waste. On a global scale, special attention is paid to the development of new compositions of cements that increase the fire resistance of building structures and the most important task of research in this direction is the development of compositions based on industrial waste for Portland cement. When developing composite additives and based on them new compositions of highly effective composite Portland cement, in this direction it is necessary to substantiate a number of the following scientific solutions, in particular: development of new methods for the production of effective types of building products based on composite additives; development of new compositions for the production of polymers-gidrogel with the participation of secondary raw materials; increase of concrete strength indicators on sulfate-resistant cements; optimization of the composition of raw materials in obtaining energy-saving clinkers and cements; modernization of production technologies for white and decorative Portland cement; to increase the production of auxiliary cements, the use of alternative sources of active mineral additives and filler additives.

In the Republic of Uzbekistan, large-scale measures for the production of high-quality cements are carried out, aimed at meeting the demand for cement, modernization of the economy and the creation of new production capacities are achieved. The Strategy for the Development of the Economy of the Country defines the tasks "development of production sectors, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy-saving technologies, production, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy energy-saving technologies, the development of the cement industry, the manufacture of import-substituting and export-oriented products." In this matter, scientific research aimed at the development of new compositions of composite additives based on industrial waste and new compositions of effective cements with their use is of great importance. Fire resistance is the ability of building structures to limit the spread of fire, as well as maintain the necessary performance at high temperatures in a fire [1].

Heat-resistant concrete is a special type of material that, under the influence of high temperatures (up to 1800 °C), is able to maintain its own physical and mechanical characteristics within established limits. Heat-resistant mixtures are successfully used in all areas of industrial construction, in no way inferior to small-sized refractory materials. For example, heat-resistant concrete GOST 20910–90, in comparison with conventional refractory materials, do not need special preliminary firing. Heat treatment (firing), heat-resistant concrete, takes place during limits. Heat-resistant mixtures are successfully used in all areas of industrial construction, in no way inferior to small-sized refractory materials. For example, heat-resistant concrete GOST 20910–90, in comparison with conventional refractory materials, do not need special preliminary firing. Heat treatment (firing), heat-resistant concrete, takes place during the first heating of the finished structure, at the time of the start-up of the thermal unit [2].

Data on the limits of fire resistance and fire spread are used in the design of buildings and structures. The latter, according to regulatory documents, are divided by degree of fire resistance into five groups. For them, the required limits of fire resistance (minimum) and the spread of fire (maximum) of the main building structures are established. Depending on their type, the indicated limits of fire resistance vary from 0.25 to 2.5 hours, the limits of the spread of fire from 0 to 40 cm. The increase in fire resistance is achieved by fire protection methods.

To improve the structure of the cement composition and increase the strength of structures, mineral components (battled magnesia or fireclay bricks, andesite, blast-furnace granulated slag, loess like loam, fly ash, etc.) are added to the binder, which have the necessary fire resistance. When heating reinforced concrete structures, destructive processes occur not only in cement binders, but also in the used aggregates. The occurrence of these reactions is explained by the uneven thermal expansion of the mineral aggregates. Therefore, you need to carefully approach the issue of choice of aggregates for a particular brand of heat-resistant concrete. We conducted studies to determine the possibility of the integrated use of mechanically chemically activated additives of the BNB series based on the ash and slag of the Polymer-gels (thermal power plant) and the phosphogypsum waste of Navoi-Azot OJSC.

The SO_3 content is 21.89 % and 13.36 % in BNB-1 and BNB-2, respectively, the results of chemical analysis of the mechanically chemically activated additives of the BNB series indicate the possibility of their use as active mineral additives, and possibly a setting time regulator in return gypsum stone for fire-resistant and heat-resistant cements, concrete and building structures. According to table 2, in the initial stages of hardening, the strength of cements PBNB-2-15, PBNB-2-20, at the age of 7 days amounted to 26.8 MPa and 24.1 MPa, respectively, which practically does not differ from the strength of the control cement PC-A0 (26.8 Mpa).

The chemical activity of the mechanically chemically activated additive "BNB" in the absorption of lime was 54.5 mg, which corresponds to the minimum permissible activity characteristic of the group of artificial (technogenic) aluminosilicate hydraulic additives. Therefore, the BNB additive is a chemically active mineral additive, and is classified by its origin (manufacture) as an artificial additive of technogenic origin, acidic in chemical composition, and hydraulic in chemical activity.

Despite the presence of many modern and interesting construction solutions with the "BNB-1" on the basis, traditional monolithic flat still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building home flat and flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flat can be built in a variety of shapes, also including atypical, with the "BNB-1". That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimetres) and is characterized by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is building according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides that is

the floor and the ceiling. Unfortunately, they also have some disadvantages. First and foremost, they are relatively heavy and building them is labor-intensive with the “BNB-1”, since they require full formwork and complicated reinforcement, constructed by a professional. Furthermore, there should be no stoppages during the works – after setting up the formwork and reinforcement with the “BNB-1”, concrete should be poured immediately, of course while remembering to vibrate and cure it properly. Unassisted construction with the “BNB-1” of such flooring is impossible and thus help of excellent professionals should be employed during the mentioned works.

The results of electron microscopic analysis of the BNB additive confirm the formation of a crystalline structure during the autoclave treatment of a mixture of phosphogypsum and ash and slag, and that it is similar to the structure of hardening cement paste in the early periods of hardening and is represented mainly from hydrated sulfate-containing minerals and neoplasms in the form of hydrosulfoaluminate and low basic hydrosilicate compounds.

When “BNB” additives are introduced into the cement, these hydrated neoplasms play the role of crystalline seeds – “crystallization centers”, which initiate the emergence of new nuclei of the hydrosulfoaluminate and hydrosilicate type neoplasms, accelerate their crystallization and the formation of the crystalline skeleton of the hardening cement dispersion, and as a result intensify the processes of hydrolysis and hydration of aluminate and silicate minerals of clinker PC.

To study the effect of the additive «BNB-1” on the physic-mechanical properties of the PCs of JSC “Kizilkumcement”, blends were prepared including “65–85 % PC clinker + 15–35 % “BNB-1”, and for comparative tests – “95 % PC clinker + 5 % gypsum stone.

The additive “BNB-1” was introduced into the raw material charge taking into account the content of 8.56 % SO₃. It has been established that in the presence of “BNB-1” additive, the grindability of mixtures is increased compared to grinding clinker PC with 5 % gypsum stone: with a constantly fixed time (40 min), the fineness of grinding cements with “BNB-1” determined by the residue on sieve No. 008, varies within (2–6) % compared with 10 % of the remainder of PC-D0. Cements with the addition of “BNB-1” meet the requirements of GOST 10178 on the content of SO₃ (2.33–3.80 %), because for ND, the optimal SO₃ content in the PC should be at least 1.0 % and not more than 4.0 % by weight. The rates of initial reactions of cements with the addition of “BNB-1” with water are little different from the rates of reactions of a non-additive PC. The process of starting the setting of cements PC-F15, PC-F20, PC-F 25 is extended by (15–30) min.

The increase in water demand of additional PCs is explained by the increased content of aluminate phases in them and a finer degree of grinding in comparison with PC-D0 cement. In accordance with the data in table 4, the strength of cement with the addition of 15 % “BNB-1” (PC-F15), both at the age of 28 days of normal hardening, and with longer curing (3 months) practically do not differ from the strength of cement PC-D0.

Constructions with a new fire additive all over the world rely on concrete as a strong material that provides fire safety and is easy to handle. It can be found in almost all building types – residential, oil and gas reservoirs storage, multi-flat and

even in municipal infrastructure. Despite its wide range of use, many of its users still do not know about the fire materials with the “BNB-1” directly connected to ensuring the endurance and high quality of concrete. The term “concrete strength class” means the endurance of concrete against compression, no more, no less. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture. After the measuring and strength determining, concrete is assigned a strength class.

Based on the studies, a technology has been developed to produce effective composite additives from industrial waste – a mechanically-chemically activated mixture of ash from the Polymer-gels+ phosphogypsum. Taking into account the double effect on the cement of the mechanically chemically activated mixture polymer-gels “BNB-1” in the amount of 15–20 % as an active mineral additive and a regulator of setting time instead of natural gypsum stone, its large-scale introduction is recommended.

LITERATURE

1. Mamedov, T.G. Some problems of modification betons for heat resistance of concrete. Readings of A.I. Bulatov: Materials of III-International scientific and practical conference (on March 31, 2019) in 5 vol.4: Chemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin Krasnodar (Russia), 2019. – P. 34–37.

2. Basin, B.U. Fire resistance and heat resistance betons. Moscow. 2014. – P. 340.

ATMOSPHERIC AIR QUALITY ASSESSMENT AND MEASURES TO REDUCE POLLUTANT EMISSIONS FROM STATIONARY AND MOBILE SOURCES ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Verameichyk L.A., Mazaleuski A.D., Rudakovskiy S.D.

Belarusian State Technological University

The environment is the main value for humanity, it gives people everything they use every day and thanks to it life safety is ensured. However, with the growth of the population, the development of technological progress the burden on the environment has significantly increased. At present, the world community is concerned about the state of the environment, international congresses are being organized, discussions are being held, and measures are being developed to protect the natural environment from pollution. One of the most important components of the environment is the atmosphere, which is of paramount importance in the safety of life.

The overall assessment of the purity of atmospheric air consists of several indicators. Among the factors that have a negative impact on the atmosphere, indicators of natural and anthropogenic origin are distinguished, the main among them are emissions of pollutants from stationary and mobile sources.

Comparison of indicators from mobile and stationary sources from 2015 to 2021 is presented in table 1.

Table 1

Dynamics of changes in the volume of emissions of pollutants into the atmosphere, 2015–2021, thousand tons [1]

Indicator	2015	2017	2019	2021
Republic of Belarus				
Stationary sources	458,3	453,4	426,1	465,0
Mobile sources	800,6	787,2	775,8	728,0
Summary	1258,9	1240,6	1201,9	1193,0
Minsk				
Stationary sources	20,3	18,3	18,6	22,0
Mobile sources	126,1	136,8	130,1	122,0
Summary	146,4	155,1	148,7	144,0

As a result of data analysis, it was found that the prevailing majority of pollutant emissions into the atmosphere, especially in Minsk, come from mobile sources. There is a trend of decreasing emissions from mobile sources over time. With regard to stationary sources, some increase in emissions is found.

There was a decrease in emissions from stationary sources for all main substances, except for hydrocarbons, with the most significant decrease in solids, nitrogen dioxide (18.6 %) and sulfur dioxide (by 16.9 % since 2015). For the period 2014–2019 the level of hydrocarbon emissions into the atmospheric air increased by 11.9 %, however, there is a decrease in this indicator in relation to subsequent periods (table 2).

Table 2

Trends in changes in emissions of main pollutants from stationary sources in the Republic of Belarus, 2014–2021 (thousand tons) [1]

Indicator	2014	2015	2017	2019	2020	2021
Overall	462,8	458,3	453,1	453,4	453,3	465,0
Sulphur dioxide	50,3	56,8	53,3	47,6	47,0	46,9
Carbon monoxide	80,9	75,4	73,1	75,1	76,9	72,2
Nitrogen dioxide	54,3	49,3	50,8	48,8	45,8	44,2
Nitrogen monoxide	6,0	5,7	5,9	5,8	5,7	5,7
Hydrocarbons	149,1	157,7	158,8	166,1	150,3	152,3
Non-methane volatile organic compounds – NMVOC	55,5	54,0	54,0	53,8	54,8	54,7

In the structure of emissions of pollutants into the atmospheric air from stationary sources, the share of manufacturing industry is 38.3 %, agriculture – 37.2 %, supply of electricity, gas, steam, hot water – 13.7 %, transport activities – 5.6 %, other activities account for 5.2 % [2].

The commitment of the Republic of Belarus to sustainable development is impossible without solving the problem of climate change. According to the Paris Agreement (an agreement under the UN Framework Convention on Climate Change regulating measures to reduce carbon dioxide in the atmosphere), the republic has committed itself to reduce greenhouse gas emissions by 28 % by 2030 compared to 1990. Emissions are estimated to have decreased by at least 30 % in 2021.

The climate of Belarus is temperate continental with mild winters accompanied by prolonged thaws and moderately warm and humid summers. One of the environmental indicators of the international climate level is the average annual temperature of the atmospheric air and its deviation from the long-term average. This indicator makes it possible to determine the degree of changes associated with the cyclical nature of natural climate change and the anthropogenic impact on global climate change. Observations have established that 2019 was abnormally warm – the average annual air temperature was +8.8 °C, which is 2.1°C above the climatic norm (+6.7 °C) in Belarus. The general circulation of the atmosphere, which determines the dynamics of air masses, forms the regime of temperature and precipitation and, as a result, affects the level of atmospheric pollution.

Atmospheric precipitation is a sensitive indicator of atmospheric pollution. In the Republic of 2019, atmospheric precipitation sampling was carried out at 19 observation points. In 2021, 574 mm of precipitation fell, which is 89 % of the norm for a forty-year period (1981–2021). For 5 out of 12 months during this year, precipitation amounts equal to or exceeding the norm were characteristic. The largest amount of precipitation was recorded in July and amounted to 90.0 mm or 106 % of the norm. The driest month was April, during which an average of 7.0 mm of precipitation fell in Belarus, which was 18 % of the climate norm. Such a dry April has never been observed in the country during the post-war period. A significant shortage of precipitation was also noted in February, June, and October [2, 3].

Some measures have been taken to reduce emissions of pollutants from stationary and mobile sources. Thus, in accordance with the implementation of the Strategy to reduce the harmful effects of mobile sources on the atmospheric air of the Republic of Belarus, the following measures are recommended [4]:

- increase in the electrification of railway transport and infrastructure, with an overall emission reduction by 20 %;
- development of a route network using electric public transport up to 40 % in passenger traffic;
- Belarusian manufacturers have mastered the production of electric vehicles that correspond Euro-5 and Euro-6 standards, as well as engines running on compressed natural gas;
- a ban on the production and sale of gasoline and diesel fuel of an environmental class below K5;
- stimulation of society to upgrade personal transport, that has lower rates of emission into the air with the help of taxes and changes in traffic rules;
- reduction in the content of sulfur, benzene and aromatic hydrocarbons in gasoline and diesel fuel;

- partial replacement of gasoline and diesel fuel with energy carriers of non-petroleum origin;
- development of a system of loans and subsidies for measures aimed to reduce emissions of pollutants from mobile sources.

In the Republic of Belarus, systematic work is being carried out to reduce emissions of pollutants into the atmospheric air, including through measures for the construction, reconstruction and modernization of gas treatment plants [5]:

- in the Gomel region, the reduction in emissions was due to a change in the fuel balance of Mozyr Oil Processing Plant towards a decrease in the share of fuel oil and an increase in the use of fuel gas. As a result, emissions of sulfur dioxide and nitrogen dioxide have decreased;

- in the Grodno region, Krasnoselskstroyaterialy built a unit for regulating nitrogen dioxide emissions into the atmospheric air. This made it possible to reduce emissions by 420.5 tons per year;

- some enterprises of the Minsk region have introduced installations for cleaning exhaust gases from process equipment. The introduction of a corresponding installation at Belaruskali led to a reduction in pollutant emissions by 188 tons per year;

- a boiler house with a capacity of 32 tons per hour was built at Albertin Paper Factory, followed by the decommissioning of the existing thermal power plant, which ensured a reduction in emissions by 266.6 tons per year;

- in 2019, the reconstruction of the boiler house at Mozyr Distillery was completed, which reduced the number of emissions from the enterprise by 30 tons per year.

The implementation of the above environmental measures in the Republic of Belarus made it possible to reduce pollutant emissions from stationary and mobile sources from 1258.9 thousand tons in 2015 to 1193.0 thousand tons in 2021.

The results of observations in the atmospheric air monitoring network in 2021 allow us to conclude that the overall state of the atmosphere in most industrial centers of the Republic is quite favorable: the state of the air in settlements where automatic stations for continuous measurement of the content of priority pollutants are located was generally assessed as very good, good and moderate, the proportion of periods with satisfactory, poor and very poor air quality was insignificant [6].

LITERATURE

1. Государственный кадастр атмосферного воздуха: Государственный информационный ресурс / РУП «Бел НИЦ «Экология». – Минск: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2022.

2. Ежегодник состояния атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах Республики Беларусь за 2021 год. – Минск: Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», 2022. – 49 с.

3. Климат Республики Беларусь в 2021 году / С.А. Кузьмич и др. – Минск: Белгидромет, 2022. – 44 с.

4. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух // Государственный электронный ресурс – <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/> – Access date: 13.11.2022.

5. Состояние природной среды Беларуси // [Internet source]. – 2022. – Access mode: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/maket2.pdf> – Access date: 14.11.2022.

6. НСМОС: результаты наблюдений за год / Ежегодные обзоры // Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Internet source]. – 2022. – Access mode: <http://www.nsmos.by/content/402.html> – Access date: 18.11.2022.

SAFETY IN GEODESY AND PREVENTION OF FIRES AND EXPLOSIONS IN MINE

Xasanova O.T., Raximbabaeva M.SH., Jumanova S.G.

Tashkent University of architecture and civil engineering

Fires and explosions pose a constant threat to the safety of miners and the productivity of mines. Fires and explosions in mines are traditionally considered to be one of the most destructive types of industrial accidents [1].

At the end of the nineteenth century, the number of lives taken and the material damage caused by fires and explosions in the mines could not be compared with an accident in any other industry.

This article describes the main causes of fires and explosions in underground mines, as well as measures necessary to prevent them.

In the premises of the permanent ancillary services, work is carried out that is associated with a certain risk of a fire and therefore requiring special precautionary measures. The greatest danger in underground mines is the equipment of underground maintenance shops [2].

Often a source of fire is the machine park maintenance workshops. In mine diesel installations, fire may occur due to leakage of fuel from high-pressure hydraulic systems when splashing is hot. When splashes of hot flammable liquid fall, for example, on a hot exhaust pipe or a turbo electric generator. Fire on such equipment can spread very quickly. Most of the machinery used in underground mines combines flammable substances (such as diesel or hydraulic fluids) and components that can cause it to ignite (diesel engines, electrical equipment). Thus, the operation of these machines is associated with significant fire risk. Welding work in the mines is the most common cause of fire. In the maintenance shops these works are carried out regularly. In order for welding work not to cause a fire or an explosion, it is necessary to observe special safety measures. Careful consideration should be given to the possibility of equipping maintenance shops in the form of enclosed rooms of refractory material. This is especially important if the camera is

supposed to be used for more than 6 months. In the event that this is not possible, the chamber should be fully equipped with automatic fire extinguishing systems. This is of particular importance for coal mines, where the risk of fire should be minimal.

Another important requirement is that a separate ventilation drift is used for ventilation of each chamber. This limits the possibility of the spread of combustion products in case of fire. The storage and use of flammable and flammable liquids in all branches of the mining industry is associated with an increased risk of fire. Many underground mines have a diesel engine park. The fuel used is the cause of fire in a significant proportion of cases. Proper storage of flammable liquids is of particular importance because they are highly flammable, and the resulting fire spreads faster than conventional fuels. Combustible and flammable liquids in limited quantities are often stored underground in many mines. Sometimes the main storages of diesel fuel, lubricating oils and hydraulic fluid are located underground. Since a fire in an underground repository of flammable and flammable liquids has extremely serious consequences, the organization and operation of such storages requires the strictest observance of special security measures.

A potential fire hazard is any manipulation of flammable and flammable storing, refueling, and using them as fuel directly in cars.

The basis of fire safety measures in underground mines are general principles for the prevention of fires and explosions. Usually they include simple rules dictated by common sense, such as the prohibition of smoking. In addition, it is planned to install special systems to prevent the spread of fire, such as portable fire extinguishers or fire alarm systems.

Measures to prevent mining fires and explosions can be divided into three categories: limiting the number of sources of ignition, limiting the number of sources of fuel and limiting the possibility of their contact.

Limiting the number of sources of ignition is apparently the main way to prevent a fire or explosion. It should be completely excluded the presence of any sources of ignition, except those that are necessary for the process of extraction of coal or ore. For example, smoking or open fire should be prohibited, especially in coal mines.

Usually they include simple rules dictated by common sense, such as the.

To prevent explosions, it is also necessary to eliminate electrical sources of ignition. Electrical equipment in the conditions of work with methane, sulphide dust or other potentially flammable substances should be designed, designed, tested and installed so that its operation does not lead to a mine fire or explosion.

Devices such as forks, chucks and knife switches used in high-risk areas should be explosion-proof. Another important requirement is that a separate ventilation drift is used for ventilation of each chamber. This limits the possibility of the spread of combustion products in case of fire. The storage and use of flammable and flammable liquids in all branches of the mining industry is associated with an increased risk of fire. Many underground mines have a diesel engine park. The fuel used is the cause of fire in a significant proportion of cases. In coal mines, this danger is exacerbated by the presence of coal, coal dust and methane [3]. prohibition of smoking. In addition, it is planned to install special systems to prevent liquids, including loading them underground, the spread of fire, such as portable fire extinguishers or fire alarm

systems. Measures to prevent mining fires and explosions can be divided into three categories: limiting the number of sources of ignition, limiting the number of sources of fuel and limiting the possibility of their contact. Limiting the number of sources of ignition is apparently the main way to prevent a fire or explosion.

It should be completely excluded the presence of any sources of ignition, except those that are necessary for the process of extraction of coal or ore. For example, smoking or open fire should be prohibited, especially in coalmines. All automatic or mechanical equipment, the details of which can be very hot, such as conveyors for example, must be equipped with switches that decrease the number of revolutions successively and temperature automatic switches on electric motors. Explosives are an obvious fire hazard, but they can also cause the ignition of suspended dust or gases, so their use should be in strict accordance with special instructions, special observers must ensure that smoldering fire does not appear anywhere during the entire period of work. Chambers with a high content of combustible materials, such as storage and warehouses of fastening wood, explosives and flammable liquids, should be equipped so that the sources of ignition are as low as possible. In the mine machines, the supply lines for hydraulic fluid, fuel, and lubricating oil must be removed from hot surfaces, electrical appliances, and other potential sources of ignition, liquid does not fall on a potential source of ignition. Restricting the sources of fuel begins with a good organization of labor: all rubbish, including oily rags and coal dust, must be cleaned regularly, since its accumulation is unsafe. If possible, instead of flammable materials, their counterparts with less fire risk should be used, in particular, this applies to hydraulic fluids, conveyor belts, hydraulic hoses and ventilation pipes.

Preference should also be given to materials whose burning during a possible fire will not lead to the formation of toxic products. For example, earlier in the underground mines isopenopolyurethane was widely used as ventilation insulation, but now its use is prohibited in many countries. In underground coal mines, coal dust or methane often becomes the primary source of ignition.

When mining coal and other underground minerals, methane is usually mixed with air in ventilation systems and removed from the mine with an exhaust fan. As for coal dust, everything is being done to prevent its formation in the process of coal mining. However, for the occurrence of an explosion, a very small amount of dust is enough, the appearance of which is almost impossible to avoid. A layer of dust on the floor only 0.012 mm thick can already cause an explosion if it rises into the air. The use of powder from inert materials, such as limestone, dolomite or gypsum, helps prevent such explosions.

The limitation of contact between the fuel and the source of ignition is determined by the insulation of the fuel. For example, if welding work cannot be performed in a fireproof place, the floor should be moistened, and all nearby combustible objects should be covered with refractory material or moved. Fire extinguishers must be prepared, and Special screens must be installed so that when a possible leak of a drop of flammable.

LITERATURE

1. Kovalchuk, A.F., Taporov, O.S. Safety in the mining industry. – M; Nedra. 2014. – 342 with.
2. Burmistrov, M.I., Kaloshin I.P. A practical guide to geodesy. – SPb; Chemistry, 2012. – 241 p.
3. Kazitsyna, L.A., Kupletskaya, N.B., the use of methods of organic chemistry in drilling. – M.: Nedra. 2013. – 237 p.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Зияева М.А., Махманов Д.М., Хакимов А.М.

Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан

Всесторонний анализ качества воздуха рабочей зоны строительных объектов предусматривает оценку ее экологического состояния и влияние на нее естественных и техногенных воздействий. Характер этих воздействий весьма специфичен. Лимитирующим показателем уровня естественных и техногенных воздействий является предельно-допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН), которая во многих странах установлена в связи с тем, что нормальное функционирование и устойчивость экосистем и биосферы возможны при непревышении определенных предельных нагрузок на них.

Состояние биосферы, непрерывно меняющееся под влиянием естественных факторов, обычно возвращается в первоначальное. Например, изменения температуры и давления, влажности воздуха и почвы происходят в пределах некоторых постоянных средних значений. Как правило, крупные экосистемы под влиянием природных процессов изменяются чрезвычайно медленно. Существующие в мире экологические службы (гидрометеорологическая, сейсмическая, ионосферная и др.) проводят контроль за изменением этих процессов.

Изменение состояния качества воздуха рабочей зоны строительных объектов под влиянием техногенных факторов происходит в более короткие временные сроки. Поэтому с целью измерения, оценки и прогноза техногенных изменений качества воздуха рабочей зоны строительных объектов (в первую очередь загрязнений) и ответной реакции биосферы на эти изменения, а также последующих изменений в экосистемах в результате техногенных воздействий создана информационная система экологического мониторинга.

Экологический мониторинг является комплексным мониторингом биосферы. Он включает в себя контроль изменений состояния окружающей Всесторонний анализ качества воздуха рабочей зоны строительных объектов предусматривает оценку ее экологического состояния и влияние на нее естественных и техногенных воздействий. Характер этих воздействий весьма

специфичен. Лимитирующим показателем уровня естественных и техногенных воздействий является предельно-допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН), которая во многих странах установлена в связи с тем, что нормальное функционирование и устойчивость экосистем и биосферы возможны при непревышении определенных предельных нагрузок на них.

Состояние биосферы, непрерывно меняющееся под влиянием естественных факторов, обычно возвращается в первоначальное. Например, изменения температуры и давления, влажности воздуха и почвы происходят в пределах некоторых постоянных средних значений. Как правило, крупные экосистемы под влиянием природных процессов изменяются чрезвычайно медленно. Существующие в мире экологические службы (гидрометеорологическая, сейсмическая, ионосферная и др.) проводят контроль за изменением этих процессов.

Изменение состояния качества воздуха рабочей зоны строительных объектов под влиянием техногенных факторов происходит в более короткие временные сроки. Поэтому с целью измерения, оценки и прогноза техногенных изменений качества воздуха рабочей зоны строительных объектов (в первую очередь загрязнений) и ответной реакции биосферы на эти изменения, а также последующих изменений в экосистемах в результате техногенных воздействий создана информационная система экологического мониторинга.

Экологический мониторинг является комплексным мониторингом биосферы. Он включает в себя контроль изменений состояния окружающей среды под влиянием как природных, так и техногенных факторов. Высокие темпы развития строительной отрасли и возрастающие масштабы воздействия человека на окружающую природную среду требуют особого внимания к охране атмосферного воздуха строительной отрасли.

В настоящее время в биосфере постоянно находится более одного миллиона различных химических и минеральных соединений техногенного происхождения, и число их непрерывно растёт. В мире ежегодно синтезируется почти полмиллиона новых химических веществ на основе углеводов, продуктов нефти и газа, многие из которых становятся потенциальными загрязнителями атмосферы.

В этих условиях первостепенное значение приобретает проблема борьбы с загрязнением воздушного пространства строительной отрасли. Однако решение этой задачи по охране атмосферного воздуха рабочей зоны строительных объектов невозможно без создания эффективной системы контроля качества воздуха. Необходимость разработки исчерпывающих методов для определения различных токсичных веществ в атмосфере является общепризнанной.

Одной из главных задач анализа загрязнений воздуха рабочей зоны строительных объектов является получение информации о качественном и количественном составе анализируемого воздуха, а также разработка стандартных методов анализа главных загрязнителей атмосферы и промышленного воздуха, анализ источников загрязнения, исследование

химических (фотохимических) реакций загрязнителей и путей их перемещения в атмосфере.

Наиболее часто для анализа загрязнений воздуха используют метод газовой хроматографии, колориметрию, спектроскопию и потенциометрию.

В настоящее время методы определения в воздухе низких концентраций токсичных химических соединений разработаны примерно для 400 веществ, нормированных в нашей республике.

Хроматография позволяет не только разделять компоненты смеси, но и определять их качественный и количественный составы, поскольку положение хроматографического пика на хроматограмме (время удерживания) для данной хроматографической системы характеризует природу вещества, а площадь, ограниченная этой кривой и нулевой линией детектора (хроматографический пик), пропорциональна количеству данного вещества, прошедшего через детектор.

Метод газовой хроматографии – один из самых современных методов многокомпонентного анализа, его отличительные черты – экспрессность, высокая точность, чувствительность, автоматизация [1].

За короткое время были усовершенствованы конструкции систем ввода проб, созданы чувствительные детекторы. Метод газовой хроматографии – первый из хроматографических методов, получивших инструментальное обеспечение. Начиная с 70-х годов происходит бурное развитие жидкостной хроматографии. К настоящему времени разработана теория хроматографического процесса и множество хроматографических методов анализа. Среди разнообразных методов анализа хроматография отличается самой высокой степенью информативности благодаря одновременной реализации функций разделения, идентификации и определения. Кроме того, метод используется и для концентрирования. Хроматографический метод анализа универсален и применим к разнообразным объектам исследования. Хроматография отличается высокой избирательностью и низким пределом обнаружения. Эффективность метода повышается при его сочетании с другими методами анализа, автоматизацией и компьютеризацией процесса разделения, обнаружения и количественного определения [2].

Таким образом, хроматография – это метод разделения, обнаружения и определения веществ в составе воздуха рабочей зоны нефтегазовых объектов, основанный на различии их поведения в системе из двух несмешивающихся фаз – подвижной и неподвижной. Это наиболее распространенный, надежный и универсальный прием разделения самых разнообразных смесей. Поскольку хроматографические процессы зависят от природы и концентрации веществ, хроматография является важным методом идентификации и определения веществ.

Применение этого метода анализа качества воздуха рабочей зоны строительных предприятий позволит в значительной мере снизить загрязнение атмосферы и биосферы в целом. Поэтому мы как специалисты-химики предлагаем применять этот точный, простой и экспрессивный метод анализа при проведении мониторинга и анализа качества воздуха строительных

объектов, что позволит снизить энерго- и материальные затраты необходимые для проведения дорогих и труднодоступных методов анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курко, В.И. Хроматографический анализ пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 2006. – 274 с.
2. Алексеев, В.П. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа. – М.: Дрофа, 2009. – 384 с.

Секция 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Асланов М.М., Шамко Е.С., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты

Высокая профессиональная активность и психологическая устойчивость личного состава боевых подразделений применительно к реальным ЧС, практическое и теоретическое ознакомление с конкретными опасными явлениями и поражающими факторами, возникающими в очагах ЧС, достигается специальной психологической подготовкой обучающихся. Экстремальная сложность, интенсивность и глобализация процессов жизнедеятельности современного общества вызывают необходимость развития и внедрения в практику средств и методов профессиональной подготовки в сфере комплексной безопасности жизнедеятельности.

Большой объем задач специальной психологической подготовки связан с особенностями выполнения боевых задач при ликвидации ЧС. Объектом подготовки являются не только навыки по осуществлению управления личным составом, но и оценка обстановки, принятие решений, речевая активность, способность держать под умственным наблюдением весь комплекс проблем, отражающих динамику спасательных мероприятий в ходе ликвидации ЧС, перспективы и всестороннее обеспечение аварийно-спасательных работ.

Содержанием психологической подготовки является выработка активной реакции личного состава подразделений на реальную обстановку ЧС. Осуществляется психологическая подготовка на базе морально-психологического воспитания и тактико-специального обучения.

Многие задачи специальной психологической подготовки решаются в процессе тактико-специальных и комплексных учений с практическим использованием специальных технических и защитных средств, средств фантомно-модульного комплекса в условиях, максимально приближенных к обстановке реальной ЧС.

При освоении профессиональных навыков существует диалектическое единство рационального и эмоционального в процессе познания. Стремление

к новым знаниям связано с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом.

В ходе подготовки к выполнению аварийно-спасательных работ в очаге ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) проводится специальная работа по психологическому обеспечению обучающихся, как будущего личного состава органов и подразделений по ЧС.

Формирование активного психологического состояния, выработка четкой внутренней установки на выполнение боевой задачи, подготовка к определенному действию по ликвидации ЧС, предполагает целевая психологическая подготовка, осуществляющаяся путем повышения функциональной активности психики, улучшения работоспособности до начала активных действий, создания оптимистического настроения подразделений.

Целевая психологическая подготовка проводится в комплексе с тактико-специальной подготовкой личного состава. Объектом воздействия являются не только различные стороны сознания человека, но и психология коллектива спасательного формирования: формируется активное коллективное мнение; боевое настроение; укрепляется структура коллектива ЧС, перспективы и всестороннее обеспечение аварийно-спасательных работ.

Особую роль в обеспечении результативности образовательных процессов по вопросам психологической подготовки и вопросам оказания первой помощи пострадавшим в ЧС, играет расширение спектра методов и средств коммуникативности, позволяющих повысить творческую активность личности, реализовать мотивы и цели обучения в ходе профессиональной подготовки спасателя.

Указанные методологические принципы положены в основу дисциплины «Первая помощь в ЧС» с использованием в процессе обучения фантомно-модульного комплекса, как элемента подготовки по оказанию первой помощи пострадавшим в ЧС.

Последовательное и успешное выполнение задач, поставленных при изучении дисциплины «Первая помощь в чрезвычайных ситуациях», позволяют обучающему видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшим.

Во время изучения дисциплины «Первая помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях» у обучающихся формируется своеобразное клиническое мышление, психологическая подготовка к действиям в условиях ЧС, закрепляются навыки и умения выполнения алгоритмов первой помощи пострадавшим, с использованием фантомно-модульного комплекса, как средства натурального моделирования и имитации терминальных и экстремальных состояний организма человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь пострадавшим: учебное пособие / Л.В.Чиж Минск: Колорград, 2020. – 274 с.
2. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.
3. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П.Войт, И.Я, Жогальский, Н.А. Фролов. – Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
4. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П.Левчук, Н.В.Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Беседина С.В. Уваров Д.А.

ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж

Вопросы безопасности в современном обществе являются актуальными и неразрывно связаны с деятельностью человека. Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка, которая сложилась на определенной территории в результате природного или антропогенного фактора. К антропогенным факторам относятся аварии, военные действия, террористические акты, межнациональные конфликты, массовые беспорядки. Конфликтные ситуации, связанные с противостоянием различных групп людей, относятся к социальным конфликтам. Такие конфликты наносят огромный урон природе и человеку: разрушения, пожары, болезни и др. и служат причиной различного рода чрезвычайных ситуаций. Развитие современных технологий привело к тому, что под угрозой оказываются не только войска и территории в зоне боевых действий, но и достаточно отдаленные районы.

Существует следующая классификация источников ЧС при социальных конфликтах: опасности, возникающие от прямого воздействия средств поражения, опасности, возникающие от косвенного воздействия средств поражения, опасности, связанные с изменением средств обитания людей, которые могут привести к их гибели или принести вред здоровью [1].

Как показала история, цивилизация невозможна без различного рода конфликтов, но и военные столкновения нельзя отнести к норме. Поэтому перед человеком стоит задача разработки мер по сохранению мира и урегулированию спорных вопросов без применения насилия.

В настоящее время вопросы социальной безопасности являются достаточно актуальными. Необходимо уметь определять предпосылки, сущности и содержание военных конфликтов, предвидеть последствия, разрабатывать меры по локализации и прекращению вооруженных столкновений. Необходимо уметь разрабатывать практические рекомендации по стратегии поведения человека в случае возникновения ЧС, в том числе

и в случае военных конфликтов, а также их последствий. От умения правильно принять решение зависят жизни огромного количества людей.

Сталкиваясь с проблемой можно используя логический аппарат провести цепь рассуждений, опираясь на аналогии, имеющиеся прецеденты, абстракции и математический аппарат и построить прогнозы, предположения о возможных исходах решения поставленной задачи. При этом человек всегда стремится найти наиболее выгодное для него решение.

Математическое моделирование может помочь спрогнозировать возможные ситуации, просчитать возможные исходы и разработать практические рекомендации по поведению людей, что позволяет избежать паники, осознано и взвешенно принять решение и поможет избежать разрушительных последствий.

На сегодняшний день существует большое количество подходов к моделированию боевых действий. При этом нельзя говорить, что существует модель, которая гарантирует полную адекватность реальному. В работе [2] отмечаются имеющиеся проблемы при моделировании боевых действий.

Решение задач в области планирования и проведения военных операций, а также задачи предотвращения возможных конфликтов и различного рода чрезвычайных ситуаций требуют нетривиальных оптимальных решений, которые трудно получить без использования соответствующего математического аппарата и научного обоснования.

Для решения подобного рода задач применяются различные разделы математики. Наиболее распространенными являются дифференциальные модели, общая теория систем, теория игр, методы динамического программирования.

Моделирование военных конфликтов является сложной и многофакторной задачей, поэтому для построения адекватной модели необходимо исследовать не одну, а комплекс моделей. Данные модели должны быть объединены как «по-вертикали»: нижние уровни модели являются основой для более высоких уровней, так и «по-горизонтали»: отдельные модели для разных взаимосвязанных объектов или параметров.

Математические модели должны описывать большое количество факторов: технологические, экономические, людские, психологические и многие другие.

Математические модели, используемые для моделирования конфликтных ситуаций, можно классифицировать по нескольким критериям: по направлениям математики, лежащим в основе построения математической модели и по задачам, решаемым математическими моделями.

Рассмотрим классификацию по решаемым задачам.

1. Экономические математические модели, связанные с материальными аспектами ведения боевых действий.

2. Информационные математические модели (это шифрование и дешифрование данных, методы и средства их передачи, разведка, радиоэлектроника, передача и подавление сигнала,

3. Модели развития боевых действий с учетом имеющейся обстановки. Здесь важно учитывать следующие факторы: энергетический, ресурсный, психологический, когнитивный и коммуникационный.

4. Задачи, связанные с принятием стратегических решений и выбора оптимальной модели поведения.

Математика является универсальным инструментом, который позволяет проанализировать сущность любого процесса (конфликта), выявить его закономерности, наиболее значимые факторы, найти оптимальные решения поставленной задачи (оптимальную стратегию развития конфликта).

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, А.Т. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. // Смирнов А.Т. и др. – М.: Дрофа, 2009 г. – 375 с.

2. Зайцев, Д.В. Принципы построения математических моделей боя в условиях военных конфликтов низкой интенсивности / Д.В. Зайцев, Д.Ю. Сосков, В.Е. Салов // Вооружение и экономика № 3 (36) 2016 г. С. 44–53.

УДК 378.147

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Деревинская А.А., Пантюк И.В.

Белорусский государственный университет

Введение. «Безопасность жизнедеятельности» как сфера научно-практических знаний, охватывает теорию и практику по изучению природы опасностей, которые угрожают жизни, здоровью человека и окружающей среде, изучает закономерности формирования и проявления различных видов опасностей, способы предупреждения и защиты от них, а также ликвидации последствий. Образовательное направление «Безопасность жизнедеятельности» создавалась на основе накопленного опыта по обеспечению безопасности человека в повседневной жизни и чрезвычайных ситуациях, в трудовой деятельности с учетом нормативно-правовых актов Республики Беларусь в области безопасности.

Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» не решает специальных проблем безопасности, но обеспечивает повышение общей грамотности студентов. Формирование универсальной компетенции «Безопасность жизнедеятельности» при освоении содержания учебной дисциплины позволяет студенту получить и использовать знания о:

- чрезвычайных ситуациях, характерных для Республики Беларусь, их классификации и последствиях для жизни и здоровья людей, экономики страны и природной среды;

- законодательстве в области гражданской обороны, пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, охраны труда;

- основных принципах, средствах и способах защиты от чрезвычайных ситуаций;

- порядке действий населения в условиях чрезвычайных ситуаций;

- содержании мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях природного, социального и техногенного характера.

Методы исследования. При изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» с целью определения уровня сформированности компетенций безопасности жизнедеятельности студентов проведено анкетирование по ряду вопросов, направленных на уточнение вида и особенностей чрезвычайных ситуаций природного, социального, экологического и техногенного характера, которые могут возникать на территории Республики Беларусь. Анкета включала 10 вопросов [1], на которые респондентам необходимо было самостоятельно сформулировать ответ, также студентам было предложено оценить свои умения действовать в перечисленных чрезвычайных ситуациях по 10-балльной шкале:

1. Какие из природных чрезвычайных ситуаций, на Ваш взгляд, наиболее возможны на территории Республики Беларусь?

2. Как Вы думаете, чем обусловлена реализация именно таких природных явлений?

3. Какие из техногенных чрезвычайных ситуаций, на Ваш взгляд, наиболее возможны на территории Республики Беларусь?

4. Как Вы думаете, чем обусловлена реализация именно таких техногенных явлений?

5. Какие из экологических чрезвычайных ситуаций, на Ваш взгляд, наиболее возможны на территории Республики Беларусь?

6. Как Вы думаете, чем обусловлена реализация именно таких экологических процессов?

7. Какие из социальных чрезвычайных ситуаций, на Ваш взгляд, наиболее возможны на территории Республики Беларусь?

8. Как Вы думаете, чем обусловлена реализация именно таких социальных явлений?

9. Как Вы считаете, защищены ли предприятия и учреждения, расположенные на территории Республики Беларусь, от поражающих факторов различных видов чрезвычайных ситуаций?

10. Как Вы считаете, знания, полученные при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», будут ли востребованы в Вашей профессиональной деятельности и в экстремальных жизненных ситуациях?

В исследовании приняли участие студенты 1–2 курса юридического факультета Белорусского государственного университета, обучающиеся по специальности «Политология», выборка составила 46 человек.

Результаты исследования и осуждение. Формирование компетенций студентов происходит в ходе образовательного процесса на основе организации

комплекса различных видов образовательной деятельности (изучение учебных дисциплин, прохождение практик, выполнение заданий самостоятельной и научно-исследовательской работы, написание курсовых и дипломных проектов, подготовка и прохождение промежуточной и итоговой аттестации). Учебные занятия по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» предполагают использование различных форм обучения: лекция с использованием элементов проблемного обучения, лекция-дискуссия, анализ и решение ситуационных задач на практических и семинарских занятиях, демонстрация видеоматериалов. Внеаудиторная работа включает посещение музея пожарного и аварийно-спасательного дела, образовательного центра безопасности жизнедеятельности, музея природы и экологии Республики Беларусь. Все это в комплексе в значительной мере помогает студентам не только в усвоении предметных знаний, но и способствует развитию у них коммуникативных навыков, мотивации, умений работать с информационными технологиями, работать и сотрудничать в группах.

Как показали результаты анкетирования в среднем студенты оценивали свое умение действовать в различных видах чрезвычайных ситуаций от 5,9 до 7,2 баллов. Среди возможных чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь обучающиеся называли:

- природные: ураганы, грозовые ливни, лесные пожары, снежные заносы, гололед, наводнения в результате паводка на реках;

- техногенные: аварии на химически опасных объектах и на атомной электростанции, транспортные аварии, пожары и взрывы, аварии на коммунальных объектах,

- социальные: инфекционные заболевания людей, употребление и распространение человеком запрещенных веществ, массовые беспорядки, забастовки, информационный терроризм;

- экологические: загрязнение окружающей среды (почвы, водоемов, атмосферы), скопление мусора, инфекционные заболевания растений и животных.

Среди причин ведущих к возникновению в Республике Беларусь техногенных, природных, социальных и экологических чрезвычайных ситуаций студенты отмечали следующие: человеческий фактор, несоблюдение правил техники безопасности, несвоевременное обслуживание производственного оборудования, нехватка квалифицированных кадров, размещение на территории страны атомной электростанции, недостаточное финансирование, пренебрежительное отношение населения к экологическим проблемам, загрязнение окружающей среды в результате антропогенной деятельности человека, особенности климатических условий и метеорологические явления (ураганный ветер, паводки, туманы, ливни, природные пожары, снежные бури, гололед, засухи), радиационное загрязнение территории, социальная нестабильность и достаточно высокий уровень преступности в обществе.

Заключение. В соответствии с требованиями образовательных стандартов, целями и задачами безопасности жизнедеятельности как учебной дисциплины являются освоение студентами теоретических знаний, практического опыта, организационно-правовых и методических основ

обеспечения безопасности жизнедеятельности и как следствие воспитание культуры безопасности. В образовательном процессе необходимо создавать условия для формирования необходимых компетенций через увеличение объема выполняемой студентами самостоятельной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дашкевич, Т.В. Безопасность жизнедеятельности человека как способ формирования профессиональных компетенций для целей устойчивого развития / Т.В. Дашкевич, Е.С. Богачева // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2020. – № 4. – С. 4–9.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СОВРЕМЕННОЙ ОЦЕНКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ ПОСРЕДСТВОМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кузнецова Н.Н.

ВУНЦ ВВС РФ «Военно-воздушная академия имени профессора
Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

Сегодня информатизация коснулась всех сторон общества, в любой сфере человеческой деятельности чувствуется ее мощное воздействие. Нет ни одной науки, которая не была бы сегодня связана с возможностями новейших информационных технологий. В настоящее время проблема взаимоотношения человеческого общества с окружающей средой достигла своего, пожалуй, пикового состояния. То тут, то там, по всей планете возникают экологические катастрофы, в которых в большей или меньшей степени виновен человек и его «бурная» деятельность. Эта деятельность вызывает у природы негативный отклик, защитную реакцию.

Таким образом, на рубеже столетий остро встал вопрос решения задач оценки риска происходящих и возможных экологических катастроф, а также принятия мер по их предотвращению. Для того чтобы получить возможность управления экологическими катастрофами, человеку необходимо достаточное информационное обеспечение о состоянии объектов окружающей среды в прошлом, настоящем и будущем, включая как природные, так и антропогенные системы.

Экологические проблемы сегодня в мире поднялись на тот же уровень, что и проблемы социальные, политические и экономические. Еще в прошлом веке академик Вернадский В.И. писал: "Человек становится геологической силой, способной изменить лик Земли". Слова ученого оказались пророческими. Развитие огромного числа отраслей человеческой хозяйственной деятельности, в большей или меньшей степени оказывающих негативное воздействие на природу и вызывающих ее негативный отклик, способствует ухудшению экологического состояния на уровне мировом, то есть

возникновению и развитию так называемых геоэкологических проблем. Опасность надвигающегося глобального экологического кризиса стала явной еще в начале 70-х годов прошлого столетия. Но руководителям высшего уровня власти разных стран потребовалось около двух десятилетий, чтобы осознать, что речь идет не о выдумках ученых, а о реально надвигающейся проблеме в виде глобального природного процесса, грозящем огромными изменениями не отдельным регионам, а планете в целом. И самое главное состоит в том, что именно политики должны принимать решения, от которых будет зависеть судьба человечества.

В июле 1992 года в Рио-де-Жанейро главами правительств был созван Международный экологический конгресс, на котором впервые были введены ограничения на бесконтрольное использование ресурсов и загрязнение биосферы. Это был первый шаг в данном направлении, примерно в это время был введен термин «sustainable development», в России он был переведен как «устойчивое развитие». Концепция устойчивого развития была сформулирована как способ победы над главной экологической угрозой для современной цивилизации, связанной с перенаселением, с безмерным расходом природных ресурсов и с загрязнением окружающей среды.

Этот термин интерпретировался как модель движения вперед, в результате которого достигается удовлетворение жизненных потребностей живущего и будущих поколений людей. Это определение скорее указывает направление, стратегическую цель, но не конкретный алгоритм для практических действий.

Эффективность решения различных экологических проблем зависит от скорости обработки и выдачи информации. В этой сфере даже минимальные объемы информации, достаточные вначале, должны быть большими. При накоплении данных обычных объемов недостаточно, существует необходимость в их доступности, систематизированности и оформленности в соответствии с требованиями и потребностями.

Возможность генерализации фотоснимков объектов, для картографирования оптимальной в масштабе 1:100 000 и 1:200 000, дает большие преимущества применения космической фотосъемки [1]. Именно эти масштабы позволяют получать разновременные снимки, позволяющие наблюдать за динамикой природных и антропогенных процессов, тем самым определять риск различного рода чрезвычайных ситуаций. Также данные дистанционного зондирования дают возможность определять время, к примеру, «созревание» почвы, то есть время, желательное для начала посева; происходит отслеживание содержания в почве влаги, солей, различных примесей, и т.п. Определение степени загрязнения атмосферы также является заслугой аэрокосмических наблюдений. Список преимуществ такого рода наблюдений можно продолжить – это и оценивание степени ущерба, например, от пожаров; и отслеживание паводков на реках; и контроль лесовой обстановки; и установление задымленности городов; и определение степени распространения загрязняющих веществ вокруг промышленных зон и т.д.

Этап обработки и анализа собранных данных в большой степени зависит от технической оснащённости работника, сюда входят как обязательные аппаратные средства, так и соответствующее программное обеспечение. Из всего перечисленного и будет складываться качество работы исследователя. В качестве программного обеспечения во всем мире отдают предпочтение работе с мощной технологией географических информационных систем. [2]

Новейшие технологии информационных систем наук о Земле дали толчок рождению геоинформатики и геоинформационных систем (ГИС). Здесь слово «географические» будет означать в большей степени системность и комплексность подходов исследователя в решении поставленных задач.

Геоинформационные системы (ГИС) – это комплекс программного обеспечения, способный сохранять и пользоваться объектами в пространстве, управляемом персоналом. Возможности средств ГИС превосходят во много раз аналогичные возможности обычных картографических систем. В самой основе и сути ГИС заложены разнообразные идеи сбора, интеграции и анализа любых размещенных в пространстве или относящихся к конкретному региону данных. Если необходимо каким-либо образом преобразовать имеющуюся информацию: создать, дополнить или видоизменить карту, график, диаграмму, а также совместить базу данных с другими базами – наиболее рационально будет работать с ГИС.

Одной из доминирующих среди многообразия различных областей взаимодействия с ГИС является отрасль экологическая. Использование геоинформационных систем позволяет достаточно быстро получать информацию по запросу и отображать её на основе в виде карты, оценивать состояние экосистемы в различных регионах и прогнозировать её развитие. [3]

Возможности ГИС, применяемые в экологии:

- ввод, вывод, обновление, накопление, хранение, обработка цифровых данных в области картографии и экологии,
- в процессе получения данных автоматизированное картографирование, которое отражает текущее состояние экосистемы,
- анализ природных, хозяйственных, социально-экономических систем; на основании анализа оформление графиков, таблиц, диаграмм, как результат данных исследований,
- моделирование прогнозирования экологической картины и природно-хозяйственных изменений в различных регионах,
- получение обобщенных оценок комплексного состояния объектов.

Отличительной особенностью ГИС является уничтожение разрыва между составлением и использованием тематических электронных карт. Для построения электронных карт целесообразно использовать программу Geo Media, созданную на базе технологии Jupiter корпорацией Intergraph Corporation, работающей с информацией из различных известных источников, в том числе ГИС-MGE (Intergraph), ARC/INFO, ARC View (ESRI). При этом оформляются данные, редактируются, создаются многослойные карты в одном документе. Возможности Geo Media позволяют экспортировать данные в другие ГИС.

Таким образом, ГИС играет важнейшую роль в мероприятиях по охране природных объектов, таких как

- изменение среды обитания. При помощи ГИС формируются тематические карты с основными данными окружающей среды. Затем при помощи полученной новой информации, сравнения данных выявляются масштабы изменения флоры и фауны данной местности. Осуществляется исследование местных и более масштабных антропогенных воздействий.

- изменение (загрязнение) окружающей среды. ГИС позволяют комфортно наложить результаты модельных расчетов на физические карты определенной направленности.

- территории охраняемые. Важнейшая сфера работы при помощи ГИС – сбор и управление данными по отдельным территориям, являющимся охраняемыми.

- территории неохраняемые.

- восстановление измененной среды обитания. Геоинформационные системы достаточно эффективны для сферы изучения среды обитания различных видов флоры и фауны.

- научные исследования и техническая поддержка. Возможности ГИС благоприятствуют проведению разнообразных исследований, обеспечивают возможность объединения или наложения любых изучаемых параметров.

- экологическое образование. Так как процесс формирования карт при помощи ГИС значительно уменьшил затраты, то появляется разнообразие природных карт. Это дает возможность их применения в различных областях, как ученому, так и студенту. Формат карт стандартизирован, это служит платформой для создания единой базы по регионам и не только, для сбора информации и обмена данными между, например, учебными заведениями.

- мониторинг. ГИС предоставляет возможность слежения и изучения условий жизнедеятельности различных видов, выявлять причинно-следственных цепочек и взаимосвязей.

Возможности использования тематических карт безграничны. Основными их особенностями является своевременное автоматическое обновление, создание любой тематической карты происходит с собственными условными знаками и т. д. Как известно, ГИС-технологии применяются при решении задач построения многоуровневых информационных баз пространственных данных, обеспечивающих доступ ко всему комплексу ресурсов наглядным способом. Это позволяет обобщить и структурировать получаемую информацию для решения природоохранных задач. Кроме того, ГИС доказали свою высокую эффективность и при решении различных задач, требуемых оперативности выводов, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинникова, Т.В. Шаги решения концепции «Безопасный регион»: монография / Овчинникова Т.В., Куприенко П.С., Смольянинов В.М., Кошель А.Н., Забаровский С.М., Дайнека А.В. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2018. – 334с.

2. Ципилева, Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с.

3. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: Астрей, 1997. – 64 с. – ISBN 5-7594-0041-X.

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ НЕРАБОТАЮЩЕГО (МАЛОМОБИЛЬНОГО) НАСЕЛЕНИЯ ПО ВОПРОСАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Сегодня принимается достаточно большое количество нормативных правовых актов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Решаются организационные, инженерно-технические и другие задачи по снижению количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях, уменьшению материального ущерба. Тем не менее, устойчивого снижения масштабов негативных последствий чрезвычайных ситуаций, к сожалению, не наблюдается.

Наряду с приобретением человеком определенных знаний и навыков в области безопасности при чрезвычайных ситуациях, обеспечение собственной безопасности, безопасности окружающих, должно стать жизненной потребностью для человека, своего рода парадигмой его существования.

Так как устранить опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера посредством только технических и организационных мероприятий удастся не всегда, то обучение каждого гражданина правилам безопасного поведения является наиважнейшей задачей государства.

Низкая мотивация на безопасность способствует понижению персональной ответственности гражданина за соблюдение им культуры безопасности жизнедеятельности, а значит, жизнь этого человека подвержена повышенному риску.

Нацеленность на обратную связь, информированность гражданина обо всех видах риска, потенциальных опасностях позволяет повысить мотивацию и внутреннее побуждение гражданина к получению знаний по правилам поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций различного происхождения.

Подготовка всех категорий населения с целью получения знаний и приобретения навыков действий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, в том числе граждан, относящихся к категории неработающего населения, осуществляется в рамках единой системы

подготовки в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. Организация подготовки регламентируется нормативными правовыми актами федерального уровня, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и организаций. [1]

Систему подготовки населения можно представить, как совокупность органов управления, организаций и средств, направленных на обучение населения действиям в случае возникновения угроз и опасностей при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях (ЧС) природного и техногенного характера.

Действующим законодательством предусмотрена обязательная подготовка различных категорий обучаемых в соответствующих учебных заведениях, учебно-методических центрах, курсах, при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Работающее население обучается на своих предприятиях.

Наиболее сложной категорией с точки зрения наличия мотивации к обучению является категория неработающего населения. Это связано с тем, что подготовка неработающего населения осуществляется согласно существующим требованиям только в учебно-консультационных пунктах (УКП).

Учебно-консультационные пункты создаются решениями органов местного самоуправления. Они должны быть в каждом поселении муниципального образования.

УКП могут создаваться на базе организаций, наиболее часто посещаемых неработающим населением, в администрациях поселений; сельских клубах и домах культуры; муниципальных библиотеках; центрах помощи малоимущим; отделах социальной защиты; отделениях фонда социального страхования; отделениях Социального фонда; учреждениях и центрах социального обслуживания; социально-реабилитационных центрах; учреждениях социальной помощи; образовательных организациях, а также в домах отдыха, санаториях и профилакториях и т. п.

В УКП не менее одного раза в неделю должен находиться консультант (дежурный). Он обязан, при необходимости, дать консультацию гражданам в области гражданской обороны и защиты от ЧС, ответить на вопросы о действиях населения по сигналам оповещения, а также при пожарах, стихийных бедствиях, авариях и катастрофах, ведении спасательных и других неотложных работ, а также в случае радиоактивного загрязнения местности при авариях на АЭС и других радиационно-опасных объектах (при их наличии).

Основными видами обучения неработающего населения в области гражданской обороны и защиты от ЧС являются: посещение мероприятий (беседы, лекции, вечера вопросов и ответов, консультации, показ учебных фильмов и др.); участие в учениях; чтение памяток, листовок и пособий, прослушивание радиопередач и просмотр телепрограмм [2].

Среди неработающего населения есть такая отдельная группа, как люди с ограниченными возможностями, не способные самостоятельно выходить из дома без помощи посторонних.

Учитывая то, что данная категория населения, вследствие имеющихся ограничений является очень уязвимой при возникновении ЧС, вопрос доведения до них правил действий при возникновении опасностей и привития им определенных навыков действий становится весьма актуальным. Вполне понятно, что посещать занятия на УКП и быть проинформированными о способах защиты от чрезвычайных ситуаций должным образом такие люди самостоятельно не смогут. Что, в целом, в условиях не снижающегося количества ЧС и появления их новых разновидностей, например, связанных с конфликтами, становится достаточно серьезной проблемой.

В современном мире существует огромное количество информации в интернет-ресурсах. А также существуют специальные приложения по обучению населения. Важно здесь то, что не все люди озадачены проблемой собственной защиты, защиты своих близких при возникновении опасностей. Интерес, в основном, проявляется у тех, кто когда-нибудь сталкивался с подобными ситуациями. Таким образом, встает вопрос, как же заинтересовать людей, находящихся дома и узнающих информацию через интернет ресурсы, в освоении так необходимых для безопасности жизнедеятельности знаний и умений?

Первый способ предполагает создание группы, в состав которой будут входить работник социальной службы, а также сотрудник учебно-консультационного пункта. Представителю социальной службы необходимо предоставить информацию о людях с ограниченными возможностями, находящимися в данном районе. Сотруднику УКП собрать необходимую учебно-методическую информацию в виде листовок и рекомендаций. Собрать информацию об обучающих онлайн программах. После необходимой подготовки организовать личное посещение каждого гражданина с ограниченными возможностями.

Необходимо учитывать, что одной из основных форм подготовки неработающего населения, в том числе населения с ограниченными возможностями, является пропаганда знаний в области гражданской обороны и защиты от ЧС. Для проведения пропаганды необходимы средства пропаганды, которые включают в себя: пособия; памятки; листовки и буклеты; средства для прослушивания радиопередач; современные гаджеты; интернет-ресурсы; телепрограммы по вопросам защиты от ЧС.

Пропаганда должна иметь позитивный характер, то есть стремиться довести до неработающего населения те или иные убеждения в доходчивой форме. Пропаганда населения в области ГО и ЧС в первую очередь должна учитывать специфику территории. Население должно знать: какие существуют угрозы и опасности; сигналы оповещения; действия в случае ЧС.

В некоторых городах существуют специальные общества инвалидов. Эти общества располагаются в специально оборудованных помещениях, соответственно посещение маломобильных граждан здесь не затруднено. На собраниях таких обществ так же можно проводить консультации с данной категорией населения.

Что касается граждан, которые нуждаются в постоянном уходе родственников и признаны не дееспособными, необходимо проводить рейды рабочей группы. Целью данных рейдов будет являться подготовка ухаживающих, к действиям по защите своих подопечных в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Статистику граждан с ограниченными возможностями ведут социальные службы защиты населения.

Второй способ ориентирован на использовании такого существующего в современном интернет-пространстве приема, как таргетированная реклама. Таргетированная реклама представляет собой разновидность онлайн-рекламы, настроенной на целевую аудиторию. Поиск аудитории осуществляется по определенным параметрам, среди которых могут быть как характеристики людей, так и их интересы. Сформированная по этим признакам реклама показывается только аудитории, на которую она ориентирована.

В качестве базовых параметров настройки таргетированной рекламы используют, как правило, демографические, психографические, ориентированные на поведенческие характеристики, временной, географический.

Демографические параметры учитывают национальность, уровень образования, экономическое положение, возраст, пол и т.д. Психографические параметры учитывают образ жизни потребителя, его ценности. Временной параметр привязан к особенностям поведения человека по времени суток, недели. Географический параметр учитывает место нахождения людей в тот или иной период времени.

Учитывая то, что сегодня практически все население, тем более, люди с ограниченными возможностями активно пользуются интернет-ресурсами, данную рекламную (таргет) программу можно настроить с учетом особенностей их жизни и интересов.

В рекламных блоках могут отражаться ссылки на полезные сайты с информацией о действиях при ЧС, а также ссылки на скачивание мобильных приложений по обучению населения, информация о близ расположенных учебных консультационных пунктах с номерами телефонов, так же ссылки на тесты для самопроверки, для детской аудитории – поучительные фильмы и многое другое. В данной программе так же можно отслеживать статистику по переходам по ссылкам и в дальнейшем заменять их на более эффективные.

Безусловно, таргетированная реклама требует тестовой настройки и анализа полученных результатов. Это связано с тем, что относительно широкие настройки, недостаточная выборка, могут привести к тому, что рекламой будут охвачены люди, в ней не заинтересованные.

Люди с ограниченными возможностями, безусловно, требуют повышенного внимания. Предлагаемые варианты обучения их действиям в сложных условиях, при соответствующей проработке методик, позволят повысить уровень защищенности при чрезвычайных и других проблемных ситуациях. В век высоких технологий массовых коммуникаций, можно получать огромное количество полезной информации, не выходя из дома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2000 г. № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны». URL: <https://base.garant.ru/182661>.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ФАКТОР ЗАЩИТЫ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ СПАСАТЕЛЯ

Левчук В.А., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты

Культура здоровья – это составляющая общей системы культуры, приобретающая ведущее значение среди глобальных проблем современности, определяющая будущее человечества.

Общих адаптационных реакций, в которые вовлекается целый ряд систем организма спасателя, немного. Самой известной является стрессовая реакция. Общие реакции адаптации являются нормальными и безопасными для здоровья спасателя и направлены на мобилизацию тех или иных ресурсов организма для достижения соответствующего баланса, «равновесия» здоровья. Процесс адаптации – это самонастройка управления функциями клеток, тканей, органов и систем организма, направленная на достижение приемлемого биологического баланса в ответ на действие неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды организма.

Боевой стресс, возникающий при чрезмерном воздействии факторов чрезвычайной ситуации по силе и продолжительности, при условии недостаточности ресурсов соответствующих систем, формирует дисгармоничную реакцию адаптации, составляющую угрозу для здоровья.

Состояние предрасположенности к болезни, подверженности действию тех или иных факторов среды или склонности к патологическим реакциям определенного типа определяется одной из дисгармоничных конституций по соответствующей системе организма.

Предрасположенность является следствием дисгармоничности генотипа (следствием генетического груза) и/или дисгармоничности индивидуального развития (следствием аномалий развития). Предрасположенность является обязательной основой для формирования риска соответствующего заболевания. Величину определяет генотип, генетическая компонента риска. Выделяют несколько конституций, предрасполагающих к данному заболеванию, каждая отражает особенности организации и особенности дисгармоничности защитных и адаптационных функций.

Для выявления данных особенностей было проведено эмпирическое исследование. Эмпирическое исследование проводилось с использованием методик: определение комплексной оценки индивидуального качества жизни спасателя по методике Ростовцева В.Н.; определение комплексной оценки адаптационного потенциала спасателя при ликвидации ЧС по методике Баевского Р.М.; определение комплексной оценки физического состояния спасателя при ликвидации ЧС по методике Пироговой Е.А.; определение комплексной оценки физиологических параметров организма спасателя под воздействием физической нагрузки по методике Апанасенко Г.Л.

По результатам эмпирического исследования разработаны практические рекомендации защиты здоровья работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Здоровье занимает верхнюю позицию в иерархии человеческих потребностей. Реализовать интеллектуальный, нравственный, физический и репродуктивный потенциал может только здоровый человек.

Культура здоровья – это степень совершенства, достигаемая в овладении теорией и практикой оптимизации жизнедеятельности, направленной на адекватную реализацию генетического потенциала, укрепление и развитие резервных возможностей организма спасателя.

Актуальность исследования обуславливается спецификой профессиональной деятельности спасателей в экстремальных условиях ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев, В.Н. Основы культуры здоровья: пособие для педагогов и воспитателей учреждений образования / В.Н. Ростовцев – Минск: Нац. ин-т образования, 2008. – 120 с.

2. Чиж, Л.В. – Первая помощь пострадавшим: учебное пособие / Л.В. Чиж – Минск: Колорград, 2020. – 274 с.

3. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПРИЯТИЯ МИРА В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Сарасеко Е.Г.

Филиал «Институт профессионального образования» Университета
гражданской защиты

Актуальность исследуемой проблемы, выраженной в формировании культуры экологического восприятия мира в технических вузах, обусловлена потребностью в совершенствовании качества проведения преподавателями

проблемных лекций по дисциплине «Охрана окружающей среды» в условиях практико-ориентированного обучения слушателей.

Как обеспечить человеку в тех или иных сложившихся условиях приемлемую и здоровую жизнь? Как замедлить «запущенные» когда-то механизмы разрушения живой природы? Что необходимо предпринять, чтобы сохранить здоровое человеческое потомство? Как сохранить флору и фауну в современных условиях развития человеческого прогресса? Как выжить в случае техногенной аварии? Как повысить экологическую грамотность населения и каждого человека в отдельности? Эти вопросы и ряд других требуют ответов в недалеком будущем и стоят на повестке сегодняшнего дня.

Изучение в ряду общих и специальных учебных дисциплин, дисциплины «Охрана окружающей среды» в стенах образовательных учреждений с выходом на заключительном этапе образования высококвалифицированных специалистов грамотных в вопросах экологии – один из возможных ответов на этот ряд вопросов.

В национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года пишется, что «цель экологического образования и просвещения – создание условий для приобретения всеми гражданами знаний в области экологии, формирование экологического мировоззрения, включающего культурные и эстетические принципы и нормы поведения, обеспечивающие устойчивое развитие страны» [1].

Однако если излагаемая учебная дисциплина относится к естественным наукам и не имеет на взгляд обучающихся той информации, которая им бы пригодилась в дальнейшем на работе в должности, например, спасателя-пожарного, то преподаватель зачастую может испытывать на себе при изложении теоретического материала «груз» недопонимания со стороны обучающихся. Поэтому в век компьютерных технологий при преподавании учебной дисциплины «Охрана окружающей среды» очень важно уметь так излагать или подавать, в случае дистанционного обучения, теоретическую часть материала проблемной лекции обучающимся технических вузов, что бы она впоследствии «накладывалась» на практическую составляющую работы. Преподавателю необходимо уметь коротко и доступно, согласно отведенным рабочим часам, донести теоретическую информацию, которая бы «всколыхнула» экологическое сознание обучающихся и заинтересовала их в дальнейшем самостоятельно пополнять свои знания по охране окружающей среды.

Умение удерживать внимание обучающихся на излагаемом материале во многом зависит от компетентности самого преподавателя. Преподаватель при изложении тем по дисциплине «Охрана окружающей среды» должен четко понимать, что окружающая среда, помимо природного измерения, включает в себя социальные, экономические, политические и культурно-исторические составляющие. Существует очень много педагогических технологий, с помощью которых можно активизировать учебную деятельность обучающихся. Среди них можно отметить технологии развития критического мышления, дифференцированного обучения, коммуникативно-диалоговой

деятельности, проектной деятельности, учебно-игровой деятельности, а также модульную технологию [2].

Основная задача преподавателя состоит в том, чтобы из многочисленных педагогических технологий выбрать те, методы и приемы организации учебной деятельности обучающихся, которые оптимально будут соответствовать цели развития студентов, курсантов и слушателей. Продуктом педагогической деятельности преподавателя должен быть некий результат, который определяется в дальнейшем в самостоятельных действиях обучающихся, направленных на охрану окружающей среды. Например, грамотное и рациональное обращение с автотранспортом при его эксплуатации за счет приобретенных «новых» экологических знаний спасателями будет способствовать минимальному загрязнению окружающей среды отравляющими веществами.

Формирование экологического мировоззрения в современных условиях развития общества все больше требует от преподавателя комплексного подхода к процессу обучения студентов, курсантов, слушателей, основанного на использовании межпредметных связей. Добиться такого сочетания в изложении лекционного материала по дисциплине «Охрана окружающей среды» преподаватель сможет только тогда, когда сам хорошо знает предметы естественнонаучного, технического и гуманитарного циклов.

Учебная программа по дисциплине «Охрана окружающей среды» для профессиональной подготовки рабочих (служащих) по профессии 5411-005 «Спасатель-пожарный» (уровень квалификации – 7 разряд) филиала «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси состоит из одной темы «Экологические последствия чрезвычайных ситуаций», включая ряд вопросов:

- виды загрязнений при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- экологические последствия от лесных и торфяных пожаров, пожаров на территориях загрязненных радионуклидами, разливов нефти и нефтепродуктов;
- последствия чрезвычайных ситуаций экологического характера.

Вышеприведенный теоретический материал излагается слушателям на протяжении двухчасового лекционного занятия и максимально приближен к практико-ориентированному обучению специалистов. Однако, чтобы изложение материала получилось логически выстроенным и завершенным, преподаватель при проблемном вводе в лекцию дополнительно информирует обучающихся с такими экологическими понятиями, как:

- окружающая среда;
- охрана окружающей среды;
- охрана природы;
- опасность.

При этом появившуюся терминологию преподаватель связывает с возникающими опасностями XXI века. Так как, опасность всегда сопряжена с чрезвычайной ситуацией, приводящей к различным последствиям (в первую очередь экологического плана), то данное отступление вполне уместно для

полного раскрытия программных вопросов по учебной дисциплине «Охрана окружающей среды».

Параллельно с этой информацией преподаватель также знакомит обучающихся с такими понятиями загрязнения окружающей среды, как:

- ингредиентное;
- параметрическое;
- стационально-деструкционное;
- биоценотическое.

Основываясь на приемах новизны, преподаватель стремится держать интерес обучающихся на протяжении всего лекционного занятия, а используя вопросно-ответный ход рассуждения, уточняет классификацию вредных веществ по характеру воздействия на здоровье человека:

- канцерогенные;
- мутагенные;
- раздражающие;
- сенсibiliзирующие;
- вещества, вызывающие отравление всего организма;
- вещества, влияющие на репродуктивную функцию человека.

На протяжении всего лекционного занятия для поддержания интереса и познавательной активности слушателей в приобретении знаний по экологическим вопросам, ориентированным на возникающие проблемы потепления климата, роста озоновых дыр, парникового эффекта преподаватель может использовать аудиовизуальные средства активизации внимания обучающихся. К ним относятся слайды презентации, содержащие таблицы и схемы экологической направленности, учебные видеофильмы о развитии научно-технического прогресса и ожидаемом экологическом ущербе.

Ориентируясь на сознательность обучающихся и критерий самостоятельной профессиональной подготовки слушателей в зависимости от уровня развития их умственных, психических и физических качеств, преподаватель на завершающем этапе лекционного занятия для закрепления изученного материала по дисциплине «Охрана окружающей среды» может предложить будущим спасателям-пожарным ответить на контрольные вопросы и выполнить самостоятельно домашнее задание:

- что такое охрана окружающей среды?
- что такое ингредиентное и параметрическое загрязнение окружающей среды?
- что такое чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера?
- объясните причины потери почвами питательных веществ;
- что является причиной разрушения озонового слоя?
- что такое «парниковый эффект» и в чем заключается причина его возникновения?
- используя личный опыт работы спасателем-пожарным, составьте схему загрязнения атмосферы загрязняющими веществами от неправильной эксплуатации транспортных средств;

- на конкретных примерах докажете, что эрозия почв, загрязнение почв тяжелыми металлами, смазочными маслами или нефтепродуктами может быть связано с неправильной эксплуатацией автомобилей, которые имеются в вашем техническом парке.

Таким образом, в системе дополнительного образования взрослых с уклоном на практико-ориентированное обучение необходимо объединять ряд учебных дисциплин (общих и специальных) в один единый блок (комплекс), чтобы правильно формировать знания по культуре экологической безопасности. Интеграция знаний из естественных и технических дисциплин в обучающем процессе, позволит лучше реализовать обучающимся свои общие компетенции: инструментальные, межличностные, системные с основой экологического восприятия мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.; редкол.: Я.М. Александрович, А.В. Богданович [и др.] // Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь, Президиумом Совета Министров Республики Беларусь – Прот. № 11/15 ПР от 6 мая 2004 г.; прот. № 25 от 22 июня 2004 г. Мн.: Юнипак, 2004. – 200 с.

2. Комовская, А.П. Педагогические технологии на уроках географии в современной общеобразовательной школе // Матер. III межд. науч.-практич. конф.: Непрерывное географическое образование: новые технологии в системе высшей и средней школы, Гомель, 21–22 апреля 2011 г.; редкол.: Г.Н. Каропа, Т.В. Авдоница, С.В. Артеменко [и др.]. – Гомель: УО «Гомельский госуд. ун-т им. Ф. Скорины, 2011. – С. 106.

ТОКСИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ГАЗОВОЙ СМЕСИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ ВОЗГОРАНИИ КОМПОЗИТНЫХ ПАНЕЛЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ АЛЮМИНИЙ

Свирицкий С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Рубинчик С.Я.

Белорусский государственный университет, химический факультет

При проведении работ по устройству и отделке стен применяются самые разнообразные материалы, в том числе, содержащие полимерные вещества. При этом, все производимые и используемые материалы должны быть безопасны как в обычных условиях их эксплуатации, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В последнее время в современном строительстве все более широкое применение для внутренних интерьеров находит такой многослойный материал как алюминиевые композитные панели. Они применяются при создании межкомнатных перегородок, отделке лоджий и балконов, зонировании

пространства в помещениях торговых и офисных центров, спортивных комплексах, административных зданиях, вокзалах и др.

Алюминиевые композитные панели – это материал, состоящий из двух слоев алюминия и внутреннего полимерного слоя. Наружные слои панелей выполнены из алюминиевых сплавов, имеющих высокую твердость и устойчивость к коррозии. Сверху панели покрываются защитным декоративным полимерным покрытием (как правило, для этого используются лакокрасочные материалы).

Внутренний полимерный слой панелей имеет сложную, различающуюся по своему составу и свойствам композицию из полимеров и минеральных наполнителей. Она является связующим звеном, соединяющим другие слои материала [1, 2].

Листы в совокупности с сердцевинной образуют единую панель, которую невозможно разделить на части.

Цель настоящей работы – оценка токсической опасности продуктов горения алюминиевых композитных панелей при возгорании.

Токсическая опасность определялась для каждого из испытываемых материалов по показателю токсичности продуктов их горения. Наряду с этим, определялись удельные выходы токсичных газов, образующихся в условиях испытаний.

Показатель токсичности продуктов горения (H_{CL50}) определялся биологическим методом в соответствии с [3, 4] и рассчитывался как отношение массы материала к объему замкнутого пространства ($г \cdot м^{-3}$), в котором образующиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных (во время экспозиции и в течение последующих 2-х недель).

В крови подопытных животных, погибших во время эксперимента, определялось содержание карбоксигемоглобина [5].

Классификация материалов, представленная в [4], позволяет по полученному значению показателя токсичности продуктов горения установить к какому классу опасности и к какой группе по токсичности продуктов горения относится испытываемый материал. Так, материалы относятся к малоопасным при H_{CL50} не менее $120 г \cdot м^{-3}$ (класс опасности по токсичности продуктов горения T1); к умеренноопасным при H_{CL50} от 40 до $120 г \cdot м^{-3}$ (класс опасности T2); к высокоопасным при H_{CL50} от 13 до $40 г \cdot м^{-3}$ (класс опасности T3), к чрезвычайно опасным при H_{CL50} не более $13 г \cdot м^{-3}$ (класс опасности T4). Из данной классификации видно, что чем выше значение показателя токсичности, тем менее опасным является материал.

Выход основных токсичных газов оценивался как отношение концентрации образующегося в процессе испытаний анализируемого газа ($мг$), к массе исследуемого образца ($г$).

Токсическая опасность строительных и отделочных материалов, в том числе, композиционных, определяется составом и свойствами компонентов, входящих в их состав, а также технологией их изготовления [6]. Поскольку алюминий не поддерживает процесс горения, токсичность газов, образующихся

при горении алюминиевых композитных панелей, определяется составом и свойствами веществ, содержащихся в сердцевине данных материалов.

В некоторых случаях, для производства центрального слоя может быть использован первичный полиэтилен низкой плотности с добавками, улучшающими адгезию к алюминиевым листам. Однако для снижения стоимости готового изделия большинство производителей к первичному сырью примешивают вторичный полиэтилен. При этом, в случае добавления отходов полимеров, которые образуются в результате переработки пластмасс, полиэтиленов, целлофана, поливинилхлоридов, качество панелей существенно снижается: они становятся неоднородными, что приводит к уменьшению их прочности, ломкости, упругости, и, в свою очередь, может привести к нарушению целостности верхнего металлического слоя.

При изготовлении среднего слоя алюминиевых панелей применяются либо смеси полимеров, либо смеси полимеров с минеральными добавками. И в том, и в другом случае к основным компонентам могут быть добавлены вещества, снижающие горючесть (антипирены). Композитные алюминиевые панели с центральным слоем из полимеров или полимеров с незначительными добавками минеральных веществ относятся к сильногорючим (группа горючести Г4). После того, как их поджигают, они горят самостоятельно и образуют расплав. В том случае, когда в состав составляющих центрального слоя добавляются антипирены, горючесть композитных алюминиевых панелей снижается и после поджигания процесс горения самостоятельно затухает [1]. Однако, как показали результаты исследований, даже при наличии антипиренов в составе внутреннего слоя, алюминиевое покрытие при пожаре может плавиться, что приводит к последующему возгоранию и, как следствие, к образованию токсичных газов. Это наиболее характерно для изделий с тонким или деформированным верхним слоем.

При выполнении работы были исследованы алюминиевые композитные панели с различной толщиной алюминиевого слоя, при этом внутренняя часть панелей могла быть различного состава. Общая толщина всех представленных для исследований композитных панелей равнялась 4 мм, а толщина алюминия составляла 0,3 мм, 0,4 мм и 0,5 мм. Изделия были произведены в России, Великобритания, Германии.

Полученные данные показали, что содержание карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных во всех экспериментах превышало 50 % от общего содержания гемоглобина в крови, что свидетельствует о том, что токсический эффект продуктов горения исследованных материалов обуславливается, в основном, действием оксида углерода СО (угарного газа) [3]. Кроме того, было замечено, что чем меньше значение показателя токсичности продуктов горения, тем выше выход СО, что также подтверждает тот факт, что основным токсичным газом при горении исследованных материалов является именно оксид углерода.

Было показано, что:

- все композитные панели с толщиной алюминия 0,3 мм по результатам исследований относились к классу опасности Т2, наименьший показатель

токсичности продуктов горения для этих изделий составлял 45 г/м^3 , удельный выход оксида углерода при этом был равен 169 мг/г ;

- все композитные панели с толщиной алюминия $0,4 \text{ мм}$ по результатам исследований также, как и изделия с меньшей толщиной верхнего слоя, относились к классу опасности Т2, наименьший показатель токсичности продуктов горения для них составлял 56 г/м^3 , удельный выход оксида углерода при этом был равен 116 мг/г .

- все композитные панели с толщиной алюминия $0,5 \text{ мм}$ по результатам исследований относились к классу опасности Т1. Наибольший показатель токсичности продуктов горения среди всех исследованных изделий был установлен для панели с толщиной алюминиевого слоя $0,5 \text{ мм}$, центральный слой в которой был выполнен на основе минералонаполненного композиционного материала, и составлял 282 г/м^3 , а удельный выход оксида углерода при этом соответствовал 26 мг/г .

Таким образом, различия в токсической опасности газовой среды, образующейся при возгорании панелей одной толщины, также могут быть связаны с присутствием минеральных добавок в полимерной композиции.

Полученные данные свидетельствуют, что токсическая опасность панелей при пожаре уменьшается с увеличением толщины алюминиевого слоя: чем больше толщина металла, тем ниже класс опасности испытываемого материала по показателю токсичности продуктов горения, т.е. чем толще алюминиевый слой в панелях, тем меньше токсичных газов образуется за фиксированный промежуток времени при горении данных изделий.

Полученные результаты свидетельствуют, что токсическая опасность алюминиевых композитных панелей при возгорании определяется их составом и технологией изготовления, главным образом, толщиной алюминиевого слоя. Это необходимо учитывать при выборе данных материалов для отделки помещений.

Материалы научных исследований, приведенные в данной работе, могут быть использованы при решении вопросов, связанных с обеспечением безопасности при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей.

Результаты исследований представлены в базе данных «Токсическая опасность газовой среды, образующейся при возгорании материалов, используемых для облицовки стен» зарегистрирована в Государственном регистре информационного ресурса Республики Беларусь: регистрационное свидетельство № 1312229131 от 14.07.2022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черезов, Н.П., Головина Е.А. Алюминиевые огнестойкие композитные панели // Труды XVI Междун. науч. школы-конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – С.73–76.

2. Сизов, В.Д. [и др.] Использование теплоизоляционных слоев из микромодулей в новых конструкциях стеновых панелей // Наука и техника. – 2014. – № 5. – С. 54–60.

3. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание ноябрь 2011 г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 2000 г. – 104 с.

4. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-2018. – Введ. 01.12.19. – 208 с.

5. Методика спектрофотометрического определения карбоксигемоглобина в крови подопытных животных: МВИ 1925-2003. – Введ. 11.08.2003. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2003. – 40 с.

6. Образование, распространение и воздействие на человека токсичных продуктов горения при пожаре в помещении: монография / С.В. Пузач, В.М. Доан, Т.Д. Нгуен и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – 130 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ОЧАГЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Шамко Е.С., Асланов М.М., Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты

Чрезвычайные ситуации (ЧС) характеризуются непредсказуемостью возникновения по месту и времен, сопровождаются массовыми потерями среди населения, специфической патологией поражения и требуют специальных сил и средств Министерства здравоохранения и Министерства по чрезвычайным ситуациям для ликвидации последствий с использованием особых форм и методов работы.

Большая роль в организации защиты населения отводится организаторам спасательных работ, обеспечивающие быстроту начала и слаженность проведения. Критериями эффективности организации защиты населения при ЧС являются своевременное оказание первой помощи и всех видов медицинской помощи пострадавшим, своевременность и эффективность санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, экономия сил и средств, затраченных для решения задач.

Организация первой помощи при ЧС определяется ее масштабами, величиной санитарных потерь, фазой ЧС.

Фаза изоляции длится от момента начала ЧС до начала выполнения спасательных работ. Фаза спасения начинается с момента прибытия аварийно-спасательных подразделений и оказания первой помощи пострадавшим.

Для оказания неотложной медицинской помощи по жизненным показаниям развертываются медицинские формирования, осуществляются сбор и сортировка пострадавших, эвакуация. Длительность фазы 10–12 дней.

Фаза восстановления начинается после эвакуации пострадавших в безопасные районы, где есть условия для полноценного обследования, дальнейшего лечения и реабилитации.

Процесс организации защиты населения при массовых поражениях разделяется на составляющие: разведка зоны ЧС; поиск пострадавших; сортировка пострадавших; эвакуация пострадавших (неотложная и отсроченная); оказание первой помощи и всех видов медицинской помощи пострадавшим.

При ЧС пострадавшим оказывают регламентированные виды медицинской помощи: первая, доврачебная, первая врачебная, квалифицированная, специализированная.

Огромное значение на первом этапе эвакуации имеет первая помощь (ПП), которая оказывается непосредственно на месте получения повреждения (в очаге ЧС) или вблизи его, личным составом спасательных формирований, санитарными дружинами. Для ее оказания не требуется развертывание штатных медицинских подразделений, используются медицинские и подручные средства.

Первая помощь включает 3 группы мероприятий:

мероприятия по прекращению воздействия поражающих факторов на пострадавшего (освобождение из-под завалов, извлечение из поврежденных автомобилей, тушение горячей одежды, вынос или вывоз из очагов пожара и затопления, с местности, зараженной радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными агентами);

осуществление алгоритмов в зависимости от характера и вида травмы;

организация транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение в соответствии с характером или видом травмы.

К мероприятиям ПП относятся:

устранение асфиксии, восстановление проходимости дыхательных путей;

проведение сердечно-легочной реанимации;

временная остановка наружного кровотечения;

осуществление профилактики болевого шока;

иммобилизация поврежденных участков тела табельными шинами либо подручными средствами;

закрытие раневых поверхностей с помощью асептических повязок.

При оказании ПП следует руководствоваться принципами: правильность и целесообразность, быстрота, бережность, решительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь пострадавшим: учебное пособие / Л.В.Чиж Минск: Колорград, 2020. – 274 с.

2. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.

3. Винничук, Н.Н Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф) / Н.Н.Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н.Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ПРОГНОЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОПЕРАТИВНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛЯБИНСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА

Бегашев М.Г., Карама Е.А., Опарина Е.В., Попова С.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Спасание людей в случае угрозы их жизни, здоровью, достижение локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки является основной задачей пожарно-спасательных подразделений. Выполнение основной задачи обеспечивается своевременным и эффективным задействованием личного состава, пожарной и аварийно-спасательной техники, огнетушащих веществ, пожарного инструмента и оборудования, аварийно-спасательного оборудования, средств связи и иных технических средств, стоящих на вооружении подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, входящих в гарнизон пожарной охраны.

В организации предупреждения пожаров одно из ведущих мест занимает статистический анализ данных по пожарам и их последствиям [4]. Целью пожарной статистики является анализ причин возникновения пожаров для прогноза возможного развития чрезвычайной ситуации, обоснования и разработки системы действий, направленной на обеспечение безопасности людей и материальных ценностей. На основании статистических данных разрабатываются методические положения, способствующие улучшению показателей оперативного реагирования.

Прогноз изменчивости оперативной обстановки на территории Челябинского пожарно-спасательного гарнизона составлен на основании статистического материала по произошедшим пожарам в период с 1 января 2015 года по 31 декабря 2021 года [5].

Всего, за четыре года, на территории Челябинского пожарно-спасательного гарнизона зарегистрировано 33847 пожаров.

Общее количество пожаров представлено на графике функции зависимости количества пожаров от исследуемого года (см. рис. 1).

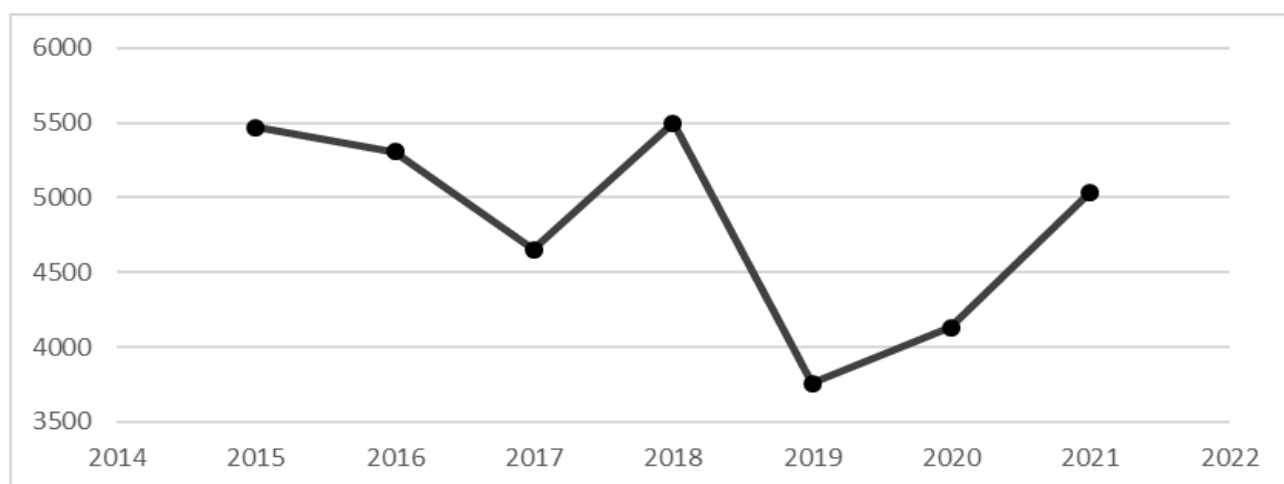


Рисунок 1. Количество пожаров на территории гарнизона

Анализ представленных данных показал, что наблюдается тенденция снижения количества пожаров в период с 2015 года по 2017 год и с 2018 года по 2019 год, тенденция общего роста количества пожаров в период с 2017 по 2018 год и с 2019 года.

Максимальное количество пожаров N_{max} зарегистрировано в 2018 году – 5499, минимальное количество N_{min} в 2019 году – 3756. Среднее значение количества пожаров за исследуемый период времени составило $N_{п.ср.} = \{5469, 5308, 4650, 5499, 3756, 4129, 5036\} = 4835,3$ пожаров в год.

Проведем анализ статистического распределения пожаров по исследуемым годам в Челябинском пожарно-спасательном гарнизоне. Относительная частота возникновения пожаров в определенном периоде $\omega_{период.}$ определим, как зависимость количества пожаров в текущем году $N_{п.период.}$ к общему количеству пожаров за исследуемый период $N_{п.сумм.}$:

$$\omega_{период.} = N_{п.период.} / N_{п.сумм.} \quad (1)$$

Полученные данные по статистическому распределению пожаров заносим в таблицу 1.

Таблица 1

Исследуемый год	Число пожаров $N_{п.период.}$	Относит. частота $\omega_{период.}$	Центральный угол $\varphi_{период.}$
2015	5469	0,162	58
2016	5308	0,157	56
2017	4650	0,137	49
2018	5499	0,162	58
2019	3756	0,111	40
2020	4129	0,122	44
2021	5036	0,149	54
Всего	33847	1,000	360

На основании полученных данных строим круговую диаграмму статистического распределения пожаров по исследуемым годам в Челябинском пожарно-спасательном гарнизоне (см. рис. 2).

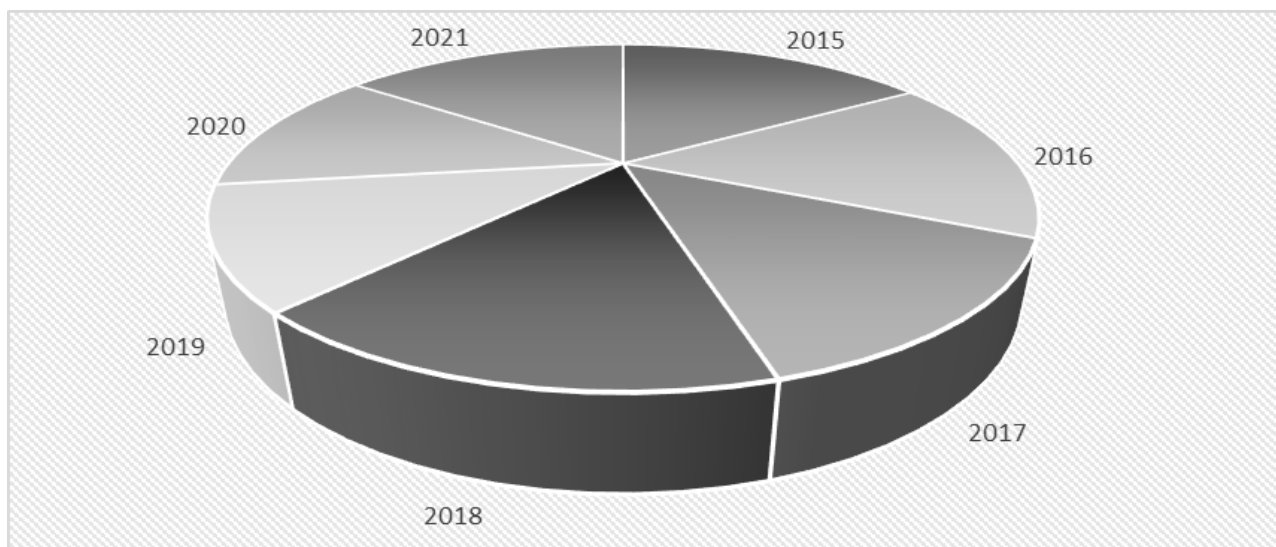


Рисунок 2. Статистическое распределение пожаров

Проведем анализ изменчивости уровней динамического ряда числа пожаров, и выявление тенденции развития оперативной обстановки на территории Челябинского пожарно-спасательного гарнизона.

Из имеющихся данных, по ежегодному количеству пожаров, определим абсолютный прирост пожаров в год A_t в сравнении предыдущим годом:

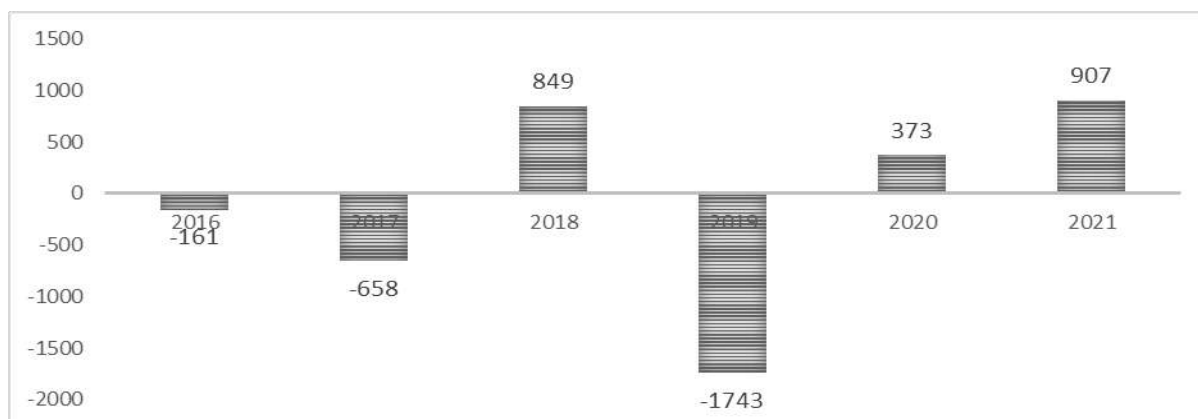


Рисунок 3. Абсолютный прирост пожаров

Определим коэффициент роста пожаров H_t отношением количества пожаров в текущем году к количеству пожаров в прошлом:

$$H_t = N_{п.т.г.} / N_{п.п.г.} \quad (2)$$

Коэффициент роста пожаров в 2016 году составил:

$$H_{2016} = N_{2016} / N_{2015} = 5308 / 5469 = 0,971 \quad (3)$$

Коэффициент роста пожаров в 2017 году составил:

$$H_{2017} = N_{2017} / N_{2016} = 4650 / 5308 = 0,876 \quad (4)$$

Коэффициент роста пожаров в 2018 году составил:

$$H_{2018} = N_{2018}/N_{2017} = 5499/4650 = 1,183 \quad (5)$$

Коэффициент роста пожаров в 2019 году составил:

$$H_{2019} = N_{2019}/N_{2018} = 3756/5499 = 0,683 \quad (6)$$

Коэффициент роста пожаров в 2020 году составил:

$$H_{2020} = N_{2020}/N_{2019} = 4129/3756 = 1,099 \quad (7)$$

Коэффициент роста пожаров в 2021 году составил:

$$H_{2021} = N_{2021}/N_{2020} = 5036/4129 = 1,220 \quad (8)$$

Соответственно темп роста пожаров на каждый исследуемый год определяется произведением коэффициента роста к 100 %.

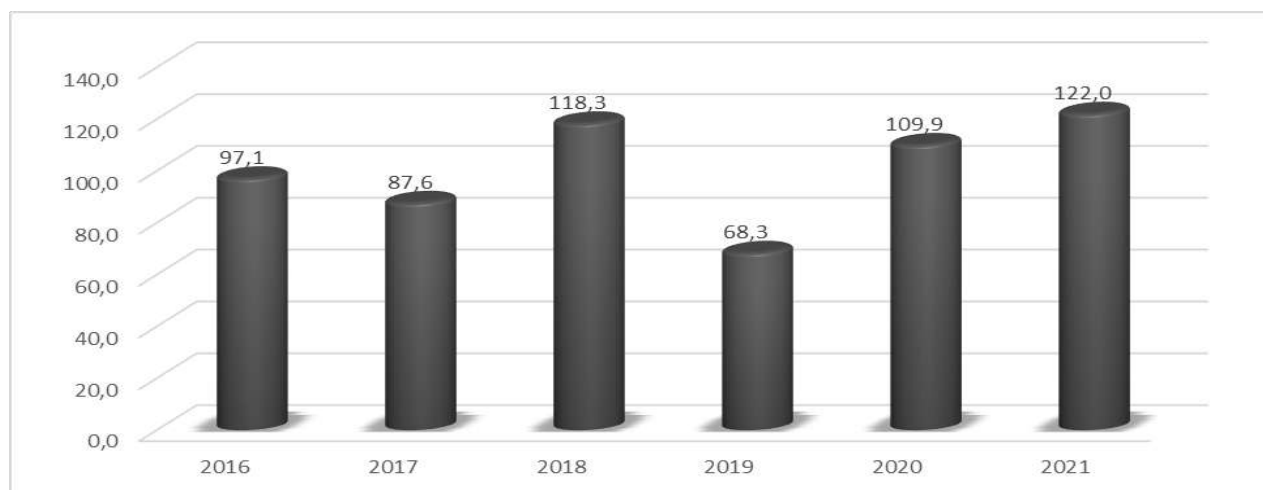


Рисунок 4. Темп роста пожаров

Определим коэффициент прироста пожаров [1] за исследуемый период B_t отношением абсолютного прироста пожаров $A_{t \text{ т.г.}}$ к количеству пожаров в прошлом $N_{\text{п.п.г.}}$:

$$B_t = A_{t \text{ т.г.}}/N_{\text{п.п.г.}} \quad (9)$$

Построим гистограмму темпа прироста пожаров за исследуемый период.

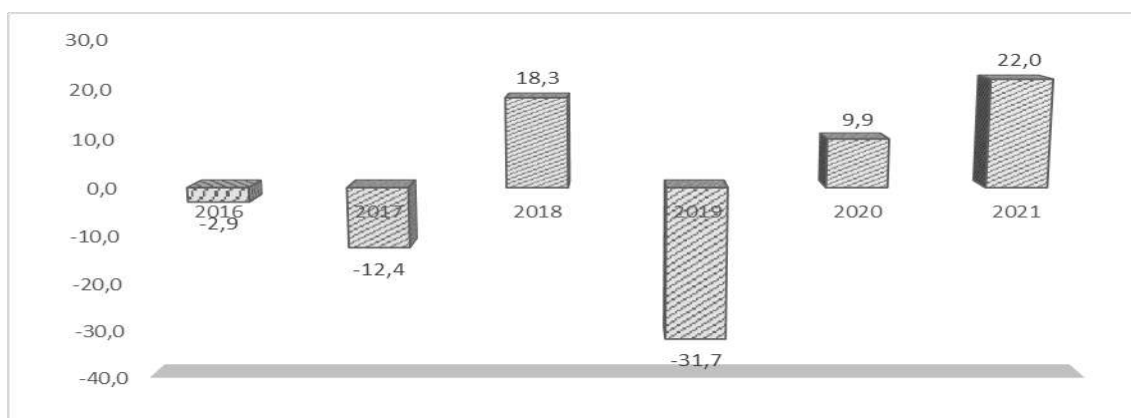


Рисунок 5. Темп прироста пожаров

Результаты проведенного анализа, изменчивости уровней динамического ряда числа пожаров заносим в таблицу.

Таблица 2

Показатели изменчивости уровней ряда динамики	Значение показателей за год X_t						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Число пожаров за год Y_t	5469	5308	4650	5499	3756	4129	5036
Абсолютный прирост A_t		-161	-658	849	-1743	373	907
Коэффициент роста H_t		0,971	0,876	1,183	0,683	1,099	1,220
Темп роста %		97,1	87,6	118,3	68,3	109,9	122,0
Коэффициент прироста B_t		-0,029	-0,124	0,183	-0,317	0,099	0,220
Темп прироста %		-2,9	-12,4	18,3	-31,7	9,9	22,0

Проведем расчет статистических характеристик для оценки параметров линейной модели тренда – основной тенденции изменения временного ряда [3], для прогноза изменчивости оперативной обстановки, связанной с пожарами на территории Челябинского пожарно-спасательного гарнизона на последующие два периода.

Коэффициент детерминации D будет судить о качестве построенной модели развития, который будет показывать, какую долю в общей вариации уровней динамического ряда удастся объяснить с помощью модели тренда. Величина D всегда находится в пределах от 0 до 1.

Значение коэффициента детерминации D:

$$D = \frac{[\sum_{t=i}^M (X_t - \bar{X})(Y_t - \bar{Y})]^2}{\sum_{t=i}^M (X_t - \bar{X})^2 \sum_{t=i}^M (Y_t - \bar{Y})^2} = \frac{(-4551,00)^2}{28 \times 2803883,43} = 0,26 \quad (10)$$

Полученные данные заносим в таблицу:

Таблица 3

t	Xt	Yt	Xt - X	Yt - Y	(Xt - X) ²	(Yt - Y) ²	(Xt - X)(Yt - Y)	Y
1	2015	5469	-3	633,7	9	401593,80	-1901,14	5322,89
2	2016	5308	-2	472,7	4	223458,80	-945,43	5160,36
3	2017	4650	-1	-185,3	1	34330,80	185,29	4997,82
4	2018	5499	0	663,7	0	440516,65	0,00	4835,29
5	2019	3756	1	-1079,3	1	1164857,65	-1079,29	4672,75
6	2020	4129	2	-706,3	4	498839,51	-1412,57	4510,21
7	2021	5036	3	200,7	9	40286,22	602,14	4347,68
сумма	14126	33847	0	0,00	28	2803883,43	-4551,00	33847,00

Строим график динамики числа пожаров в Челябинском пожарно-спасательном гарнизоне за последние семь лет и линию тренда [6], описывающую тенденцию ее развития.

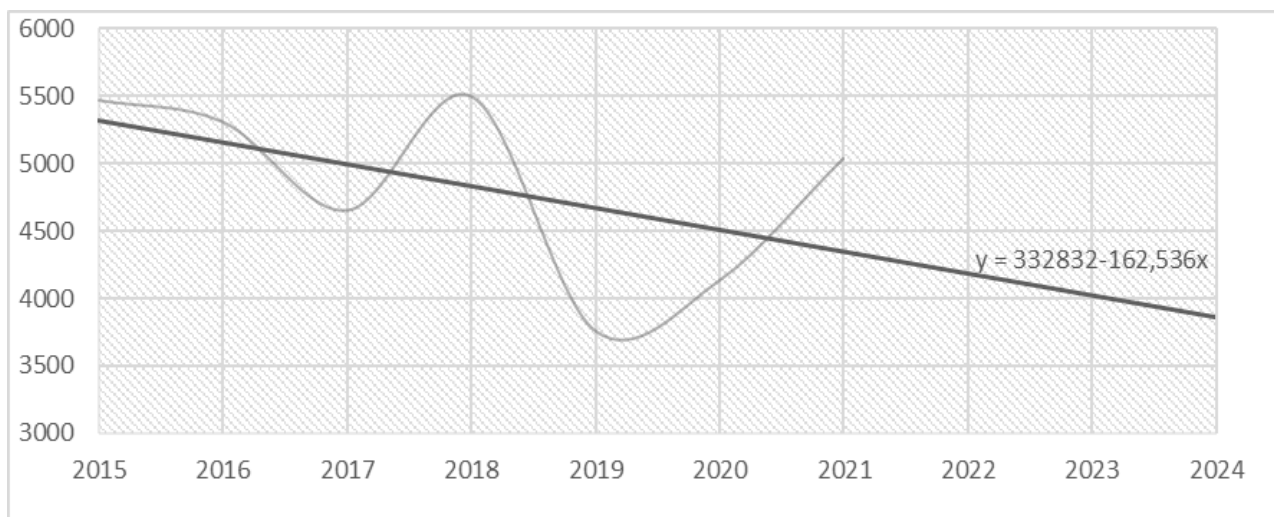


Рисунок 6. График динамики числа пожаров и линия тренда

Из представленных данных на графике, линия тренда прогнозирует снижение количества числа пожаров в Челябинском пожарно-спасательном гарнизоне до 2024 года.

Как свидетельствует официальная статистика, ежегодно в Российской Федерации в результате пожаров погибает более 10 тысяч человек [5], и приблизительно столько же получают травмы, при этом материальный ущерб составляет миллиарды рублей. Решение проблемы обеспечения пожарной безопасности невозможно без результатов фундаментальных и прикладных исследований. Одним из таких направлений исследований является прогноз изменчивости оперативной обстановки на территории объектов защиты, который может быть использован как для выявления факторов, влияющих на значения показателей пожарной статистики, так и в интересах прогноза будущих значений этих показателей.

Повышение эффективности работы государственной противопожарной службы определяется готовностью органов местного самоуправления и служб муниципального образования к реагированию на угрозы возникновения или возникновения чрезвычайных ситуаций, повышение общего уровня комплексной безопасности населения и территорий [2] за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богуславский, Е.И. Прогнозирование, анализ и оценка пожарной безопасности: Учебное пособие / Е.И. Богуславский, В.В. Белозеров, Н.Е. Богуславский / Под общ. ред. Е.И. Богуславского. – Ростов н/Д: РГСУ, 2004. – 126 с.

2. Брушлинский, Н.Н. Индивидуальный пожарный риск: понятие и вычисление/ Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2013. № 5. С. 30–41.

3. Брушлинский, Н.Н. Основы теории пожарных рисков и её приложения: Монография / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, Е.А. Клепко, В.А. Белов, О.В. Иванова, С.Ю. Попков – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 192 с.

4. Брушлинский, Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы / Н.Н. Брушлинский. – М.: МИПБ МВД РФ, «Юникс», 1998. – 255 с.

5. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022 – 114 с.

6. Лебедева, И.М., Федорова, А.Ю. Макроэкономическое планирование и прогнозирование / И.М. Лебедева, А.Ю. Федорова; под ред. А.Ю. Федоровой. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 54 с.

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРА И НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ЗДАНИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО ОБЛАСТНОГО КЛИНИЧЕСКОГО НАРКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСПАНСЕРА

Гудков А.А., Рудченко Г.И., Нетена Е.А.

Волгоградский государственный технический университет

В статье приведены результаты расчетов критического времени продолжительности пожара и необходимого времени эвакуации людей из здания наркологического диспансера

Для определения вероятности эвакуации и спасения людей из здания наркологического диспансера необходимо получить значения необходимого и фактического времени эвакуации. Необходимое время эвакуации и спасения определим, используя полевую модель программного комплекса «ФОГАРД» [1, 2, 3]. В ее основе лежат уравнения сохранения энергии, импульса и масс компонентов в рассматриваемом объеме. В процессе моделирования произведем разделение здания на участки замера, на которых будем производить контроль значений и концентраций опасных факторов пожара (рис. 1).

План 1 этажа

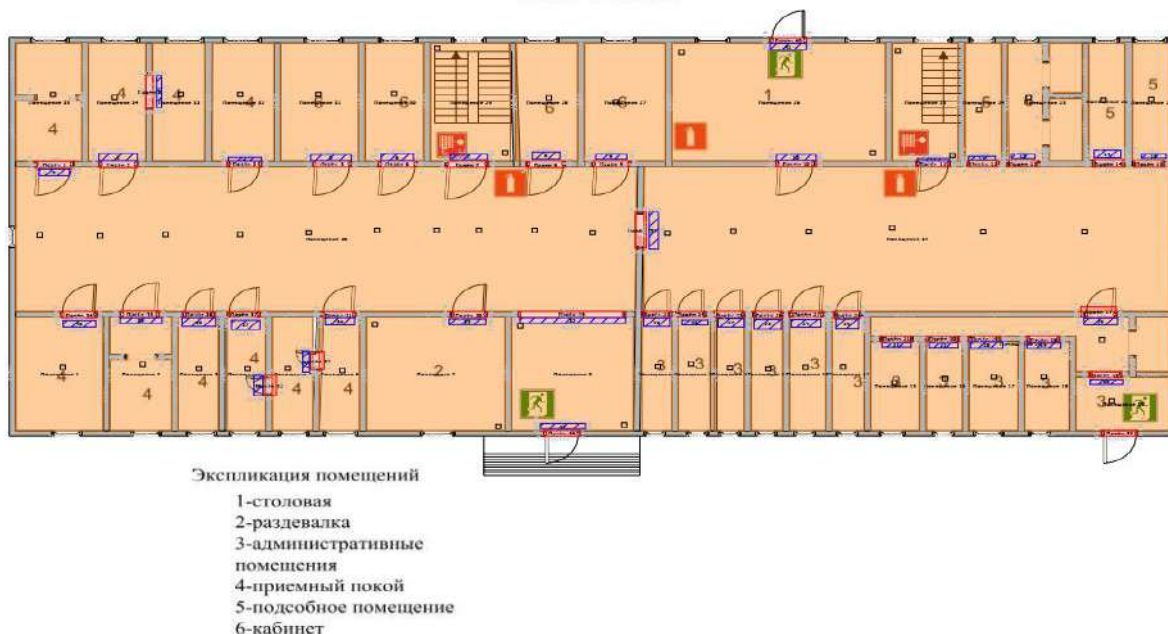
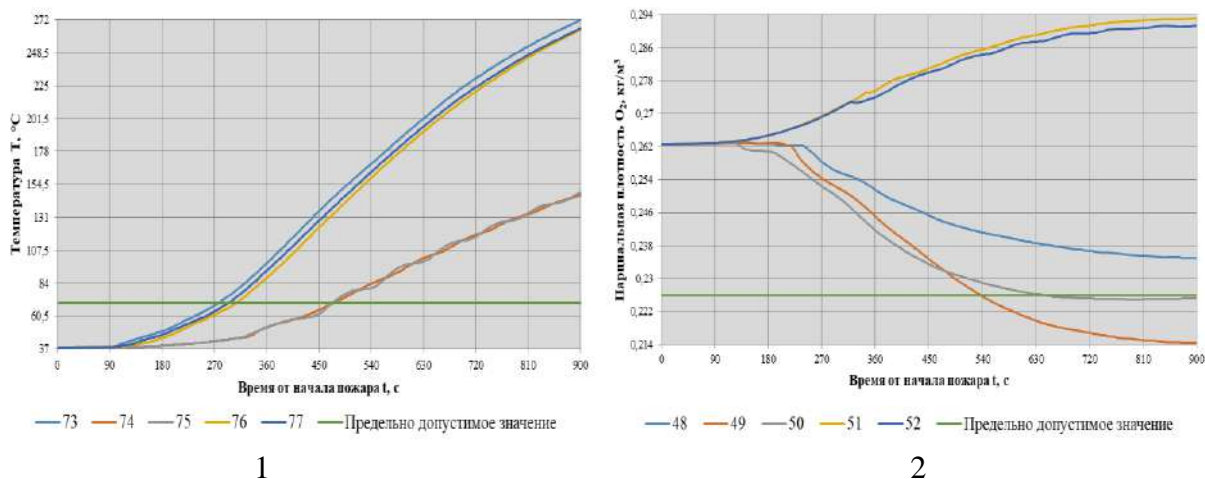


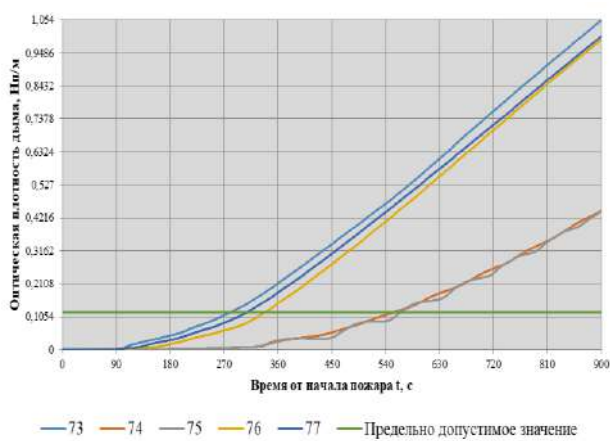
Рисунок 1. Схема 1-го этажа с нанесенными участками замера

Результаты расчета критической продолжительности пожара для наглядности представим в графическом виде:

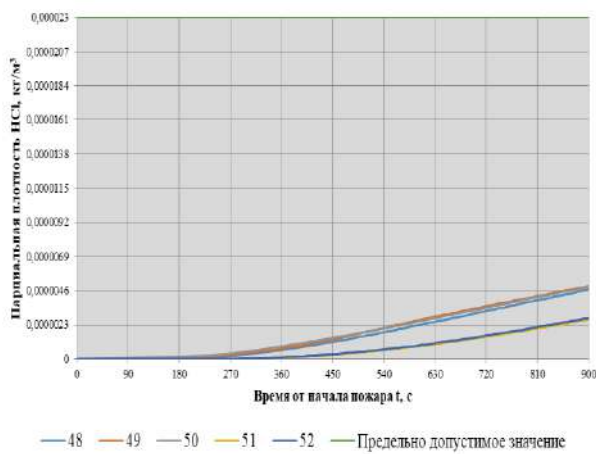
Рисунок 2. Зависимость температуры (1), парциальной плотности кислорода (2), оптической плотности дыма (3), парциальной плотности хлороводородной кислоты (4), парциальной плотности углекислого газа (5), парциальной плотности угарного газа (6) от длительности пожара.

Результаты расчета критической продолжительности пожара для наглядности представим в графическом виде:

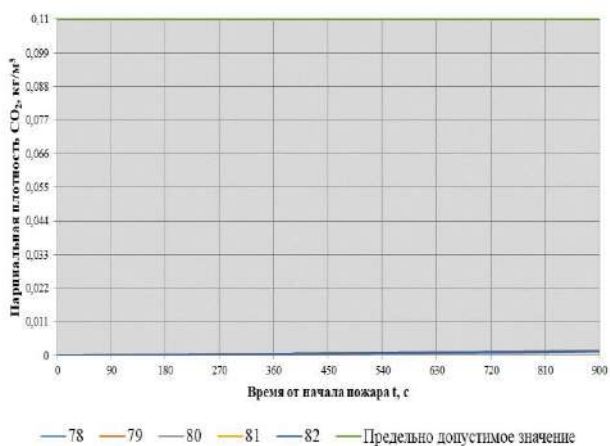




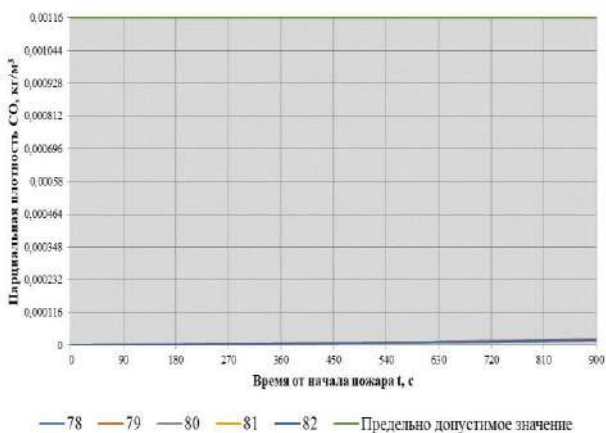
3



4



5



6

Рисунок 2. Зависимость температуры (1), парциальной плотности кислорода (2), оптической плотности дыма (3), парциальной плотности хлористоводородной кислоты (4), парциальной плотности углекислого газа (5), парциальной плотности угарного газа (6) от длительности пожара

Полученные значения времени критической продолжительности пожара и необходимого времени эвакуации представим в табличном виде (табл. 1) [4].

Таблица 1

Результаты расчетов необходимого времени эвакуации

№	Участок замера	ОФП	Время достижения крит. значений, с	Необходимое время эвакуации, с
	49	Интенсивность теплового потока	149	119,2
	48	Интенсивность теплового потока	211	168,8
	86	Оптическая плотность дыма	241	192,8

50	Интенсивность теплового потока	246	196,8
86	Температура	256	204,8
83	Интенсивность теплового потока	268	214,4
76	Интенсивность теплового потока	269	215,2
73	Температура	278	222,4

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные программы on-line «Фогард» [Электронный ресурс] URL: fogard.ru/time-estimated/; (дата обращения: 05.12.2022).

2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 и зарегистрированной в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г.).

3. Постановление Правительства РФ от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска». [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант» (дата обращения: 08.12.2022).

4. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123–ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант» (дата обращения: 05.12.2022).

РАНЦЕВЫЙ ОГнетушитель для тушения лесных и степных пожаров

Гуржий В.В., Березин А.А.

Государственное бюджетное учреждение «Пожарно-спасательный отряд г. Волноваха Министерства делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики».

Опасность лесных и степных пожаров [1] заключается в распространении на большой площади с большой скоростью, представляя угрозу уничтожения огнем населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

Мероприятия по ликвидации пожаров разделяют на разведывательные действия, локализацию очагов возгораний и ликвидацию [2]. Локализация

пожара осуществляется в два этапа – предотвращение дальнейшего распространения огня и дотушивание – устранение очагов возгораний.

Низовые лесные и степные пожары слабой и средней интенсивности возможно тушить при помощи ранцевых огнетушителей в комплексе мероприятий, направленных на ликвидацию пожаров [3].

Учитывая актуальность проблемы сохранения лесного и степного фонда Донецкой Народной Республики, одним из перспективных направлений повышения эффективности тушения лесных и степных пожаров стало разработка и испытание ранцевого огнетушителя ОВР, в котором объединены свойства компактной тонкораспыленной струи огнетушащего вещества (далее – ОТВ) и тушения значительной площади пожара.

В настоящее время выпускается три типа ранцевых огнетушителей в зависимости от способа вытеснения ОТВ:

- ручные: подача ОТВ в очаг горения происходит при использовании мускульной энергии оператора, воздействующей на гидропульт (насос) при перемещении штока в обоих направлениях;

- пневматические: вытеснение ОТВ осуществляется при помощи сжатого воздуха, при этом источником давления является баллон со сжатым воздухом, создающий избыточное давление;

- моторизованные: для подачи ОТВ на раму с емкостью огнетушителя установлен двигатель внутреннего сгорания, соединенный с гидронасосом высокого давления.

При разработке ранцевого огнетушителя ОВР учитывались известные и вновь разрабатываемые технические решения, позволяющие обеспечить быстродействие, мобильность, универсальность, экологическую безопасность и сокращение времени тушения пожара до введения основных средств тушения.

Ранцевый огнетушитель ОВР предназначен для тушения очагов пожара класса А с использованием, тонкораспыленного ОТВ.

Принцип действия ранцевого огнетушителя ОВР основан на использовании электрической энергии для подачи из емкости ОТВ в очаг горения под давлением, создаваемым насосом.

При нажатии на рычаг запорно-пускового устройства пистолета высокого давления с удлинителем ОТВ под давлением поступает на насадок, в котором формируется струя (сплошная или распыленная).

На передней панели аккумуляторной батареи располагаются табло индикации уровня заряда аккумуляторной батареи, кнопка включения табло индикации уровня заряда аккумуляторной батареи, порт заряда и кнопка включения электропривода насоса.

Ранцевый огнетушитель ОВР надевают на спину оператора при помощи регулируемых по длине поясного и плечевого ремней со смягчающими прокладками.

Ранцевый огнетушитель ОВР комплектуют гибким высоконапорным рукавом с быстросъемным соединением.

Источник питания электропривода насоса – Li-ion аккумуляторная батарея 12 В емкостью 10 А·ч, оснащенная платой, которая позволяет контролировать

состояние элементов, величину тока заряда/разряда, исправность, падение величины напряжения ниже допустимого уровня, утечку тока.

В комплект ранцевого огнетушителя ОВР входит зарядное устройство для заряда аккумуляторной батареи.

Технические характеристики ранцевого огнетушителя ОВР:

- вместимость емкости – 15 л;
- продолжительность приведения в действие огнетушителя – не более 5 с;
- длина струи ОТВ:
 - сплошной – 8 м;
 - распыленной – 4 м;
- продолжительность непрерывной подачи ОТВ – не менее 360 с;
- габаритные размеры – 360x220x500 мм;
- снаряженная масса огнетушителя – 22 кг.

Общий вид ранцевого огнетушителя ОВР приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид ранцевого огнетушителя ОВР

При проведении натурных испытаний на территории Тельмановского района, ГПСО пгт. Тельманово, с использованием огнетушителя ОВР было ликвидировано 39 степных пожаров на общей площади 36 га и установлено:

- объем емкости с ОТВ позволял ликвидировать пожар на площади до 10 м²;
- отсутствие необходимости применения мускульной энергии оператора для подачи ОТВ;
- емкость аккумуляторной батареи до разряда достаточна для выпуска до 250 л тонкораспыленной воды.

Актуальность оснащения спасательных сил и специальных формирований МЧС ДНР ранцевыми огнетушителями ОВР заключается в:

- сокращении времени введения основных средств пожаротушения при ликвидации; лесных и степных пожаров и дотушивании оставшихся очагов горения после локализации пожара;
- уменьшении физической нагрузки на организм оператора при ликвидации пожара;
- конструктивном исполнении насадка, которое позволяет формировать сплошную и распыленную струи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика тушения ландшафтных пожаров [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71145496/#ixzz4BSucRJOx/> (дата обращения: 06.04.2021).
2. Степные пожары: профилактика, тушение, правовые аспекты. Методические рекомендации для сотрудников особо охраняемых природных территорий / авт.-сост.: Г.В. Куксин, М.Л. Крейндли. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2014. – 128 с.
3. Щетинский, Е.А. Тушение лесных пожаров / Е.А. Щетинский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 104 с.

К ВОПРОСУ О ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Лаханчик Д.В., Колокольцев Г.П., Шавалеев М.Р., Попова С.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Торфяные пожары – разновидность ландшафтных пожаров, которые могут возникать спонтанно за счет способности самовозгорания торфа, вследствие лесного (степного) пожара либо от человеческого фактора. Скорость торфяного пожара может достигать до нескольких сот метров в сутки (обычно метры – десятки метров в сутки). Отличительной чертой данного вида пожара является длительность горения, которые может продолжаться месяцами, в некоторых случаях годами. На интенсивность горения атмосферные осадки влияют только на начальной стадии пожара или при малой мощности торфа. Когда же огонь проник внутрь торфяного горизонта, его распространение ограничивается только влажностью нижних и верхних слоев органического вещества [1].

Таким образом, для ликвидации торфяных пожаров необходимо организовать бесперебойную подачу воды к очагам горения. Как правило источниками воды для данных пожаров являются естественные водоисточники (водоемы, реки, озера и т.д.), которые могут находиться на значительном удалении от места пожара и требуется их доставка либо транспортировка в необходимом объеме в течении требуемого времени.

В данной статье проведен оценочный расчет подачи воды на тушение торфяного пожара, произошедшего в сентябре 2022 г. в районе с. Большое Седельниково Свердловской области от реки Арамилки до торфяного пожара. В качестве исходной информации принимали общий расход воды 22,2 л/с, необходимой для работы 6-ти столов РС-50 с расходом 3,7 л/с каждый на расстояние 2 км 540 м от водоисточника. Расчет проводился в соответствии со справочником РПТ [2].

В целях определения наиболее эффективного способа доставки воды к месту тушения торфяных пожаров произведены расчёты по двум вариантам:

- способом перекачки из насоса в насос (рис. 1);
- способом подвоза (рис. 2).

Требуемое количество сил и средств для организации бесперебойной подачи воды способом перекачки сведены в таблицу 1. В качестве пожарной техники выбран автомобиль АЦ-3,2-40/4 (43253), напор на насосе пожарного автомобиля принимался равным 90 метров водного столба, рукава прорезиненные диаметром 77 мм.



Рисунок 1. Схема организации перекачки воды из насоса в насос от водоисточника к месту торфяного пожара

Таблица 1

Данные параметров организации перекачки воды способом из насоса в насос

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Максимальное расстояние головного автомобиля от места пожара	$N_{гол}$	240 м
Расстояние между машинами, работающими в перекачку	$N_{мр}$	960 м
Расстояние от водоисточника до места пожара	N_p	2040 м
Количество ступеней перекачки	$N_{ступ}$	2 ступени
Общее количество пожарных машин для перекачки воды	$N_{об}$	3 АЦ



Рисунок 2. Схема организации подвоза воды к торфяному пожару

Требуемое количество сил и средств для организации бесперебойной подачи воды способом подвоза сведены в таблицу 2. В связи с тем, что маршрут пролегает через два неоднородных участка пути, в своих расчётах мы находили время следования автомобиля по сумме времени следования автомобиля по грунту и времени следования автомобиля по дороге с твёрдым покрытием. Суммарное время, потребовавшееся для осуществления одного цикла подвоза воды, составило 5 минут.

Таблица 2

Данные параметров организации подвоза воды к месту пожара

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Время следования АЦ к водоисточнику по пересеченной местности	тсл.1	2,6 мин
Время следования АЦ к водоисточнику по автомобильной дороге	тсл.2	2,4 мин
Время следования АЦ к водоисточнику	тсл.	5 мин
Время заправки АЦ	тзап	1,5 мин
Время расхода воды на месте пожара	трасх	2,4 мин
Количество автомобилей для подвоза воды(АЦ-3,2-40/4 (43253))	Нац	8 АЦ

В таблице 3 сопоставляются количество сил и средств необходимых для организации бесперебойной подачи вода различными способами.

Таблица 3

Сравнение параметров подвоза и перекачки воды

Параметры	Перекачка воды	Подвоз воды
Кол-во АЦ-3,2-40/4 (43253)	3	8
Кол-во л/с	6	12
Кол-во ПТВ	Всасывающие: D125 мм=2 (шт.) СВ125-1 (шт.) ВС125-2 (шт.) Напорные: D77 мм=210 (шт.)	Всасывающие: D125 мм=2 (шт.) СВ125 мм=1 (шт.) Напорные: D77 мм=17 (шт.)

Из сводной таблицы видно, что для реализации способа перекачки воды требуется всего 3 АЦ, в то время как для подвоза необходимо задействовать 8 пожарных автомобилей. Количество личного состава подразделений пожарной охраны, задействованного для организации перекачки воды в 2 раза меньше. В таблице 4 приведены достоинства и недостатки подвоза и перекачки воды для организации бесперебойной подачи воды.

Таблица 4

Преимущества и недостатки организации подвоза и перекачки воды

Способ	Преимущества	Недостатки
Перекачка	- для реализации требуется меньшее количество пожарных автомобилей; - риск того, что техника может выйти из строя меньше, т.к. используется меньшее количество техники; - использование меньшего количества личного состава пожарной охраны.	- необходимость большего количества пожарных рукавов; - при выводе из строя или его технического обслуживания любого автомобиля участвующей в перекачке, бесперебойная подача воды к месту пожара полностью прекращается.
Подвоз	- потребуется меньшее количество пожарных рукавов; - при выводе из строя или его технического обслуживания любого автомобиля участвующей в цикле подвоза, подача воды к месту пожара будет продолжаться.	- для данного способа необходимо большее количество пожарных автомобилей и большего количества личного состава пожарной охраны; - необходимость следования по грунтовым дорогам; - заправка ГСМ пожарных

		автомобилей потребует дополнительное время; - риск того, что техника может выйти из строя выше, так как задействовано больше единиц техники.
--	--	---

Проведя анализ преимуществ и недостатков данных способов, можно сделать вывод о том, что способ доставки воды способом перекачки для рассматриваемого торфяного пожара является более эффективным при наличии достаточного количества пожарных рукавов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарная тактика. Книга 5 Пожаротушение. Часть 4 Леса, торфяники, лесосклады: учеб. пособие / В. В. Терещнев. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020 – 272 с.
2. Справочник руководителя тушения пожара (РТП). Иванников В.П., Ключ П.П., 1987. – 288 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВЫСОКОНАПОРНОГО СЕТОЧНОГО ПЕНОГЕНЕРАТОРА

Момот Д.И.

ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

Подземная добыча угля характеризуется сложностью горно-геологических условий и технологических процессов по его выемке и, несмотря на принимаемые меры по совершенствованию техники безопасности, остаётся наиболее потенциально опасной отраслью.

Современные угольные шахты представляют собой высокомеханизированные предприятия с развитой электрической сетью и большим числом машин и механизмов. Эксплуатация технологического оборудования в шахтах имеет специфические особенности, повышающие опасность его использования, а именно: непрерывное подвигание фронта очистных работ требует перемещения оборудования и наращивания коммуникационных сетей, причем эти работы необходимо выполнять в стеснённом пространстве с возможными обрушениями, обвалами, выбросами угля и метана. С ростом энергоёмкости угольных шахт увеличивается вероятность возникновения аварий и аварийных ситуаций, в том числе эндогенных пожаров.

Ликвидация эндогенных пожаров – трудоёмкий и длительный процесс [1]. Он характеризуется прекращением добычи угля выемочных участков и значительными экономическими потерями. Как правило, такого вида аварии возникают в труднодоступных местах: выработанном пространстве лав, за

крепью пластовых и в куполах горных выработок, в зонах геологических нарушений при ведении очистных работ.

Борьба с уже возникшими эндогенными пожарами заключается в установке воздухо непроницаемых перемишек, создании инертной среды, заилровке глинистой пульпой, нагнетании раствора антипирогена через специально пробуренные скважины, в том числе с земной поверхности, т.д.

К наиболее эффективным способам ликвидации эндогенных пожаров относится применение газомеханической пены. Работы по восстановлению добычного участка при использовании газомеханической пены характеризуются минимум в 2 раза меньшими затратами, чем при применении глинистой пульпы. При своевременном обнаружении очагов горения их возможно ликвидировать с наименьшими материальными затратами и в минимально короткие сроки.

Получение газомеханической пены происходит в разработанных для этих целей специальных установках и устройствах, позволяющих подавать газомеханическую пену под давлением в труднодоступные места, для предупреждения и тушения подземных эндогенных пожаров. Возможность подачи пены на значительные расстояния непосредственно к возникшему очагу пожара повышает безопасность ведения аварийных работ [2]. За счет направленной подачи пены в пожароопасную зону по трубопроводам и скважинам это позволяет свести потери раствора пенообразователя к минимуму.

Наиболее широкое применение получили сеточные пеногенераторные установки, позволяющие получать пену различной кратности. Однако при генерировании пены на сетках установлен ряд недостатков, приводящих к срыву процесса получения газомеханической пены.

К ним относятся ограничения по скорости, расходу, давлению потока раствора пенообразователя и воздуха, поступающего на пеногенерирующую сетку. Кроме того, продвижение высокократной пены по трубопроводам с условным проходом до DN 100 затруднено из-за увеличения коэффициента ее гидравлического сопротивления.

Распыление раствора пенообразователя через конусные форсунки на вертикальные сетки приводит к их засорению при использовании загрязненной воды и стабилизирующих добавок, и вызывает прекращение процесса получения пены. Кроме того, в процессе тушения подземных эндогенных пожаров вначале необходимо подавать пену низкой кратности, с целью дополнительного охлаждения очага пожара и вмещающих пород, с постепенным увеличением кратности для заполнения имеющихся пустот, препятствуя тем самым доступу кислорода в очаг. Для этого необходимо останавливать процесс подачи газомеханической пены, перенастраивать параметры пеногенераторной установки, что ведет к увеличению времени ликвидации пожара. В аварийной ситуации должен соблюдаться бесперебойный режим подачи газомеханической пены и недопущение срыва процесса пеногенерирования.

Технические решения, выполненные впервые при разработке пеногенератора высоконапорного трубного ПВТ [3], позволили устранить

вышеприведенные недостатки, присущие сеточным пеногенераторам. Конструкция пеногенератора выполнена таким образом, что распыление раствора пенообразователя и подача воздуха на пеногенирующие сетки осуществляется с противоположных сторон. Применена кольцевая форсунка, позволяющая осуществлять распыление раствора пенообразователя по всей площади пеногенирующей сетки, выполненной в форме усеченного конуса. При этом поток воздуха направлен с наружной стороны пеногенирующей сетки, а распыление раствора пенообразователя осуществляется на ее внутреннюю поверхность. Конструкция форсунки позволяет применять стабилизирующие добавки, а также использовать для приготовления раствора пенообразователя шахтную воду, содержащие механические примеси. Пеногенирующая сетка очищается потоком проходящего через нее сжатого воздуха. На рисунке приведена схема пеногенератора высоконапорного трубного ПВТ.

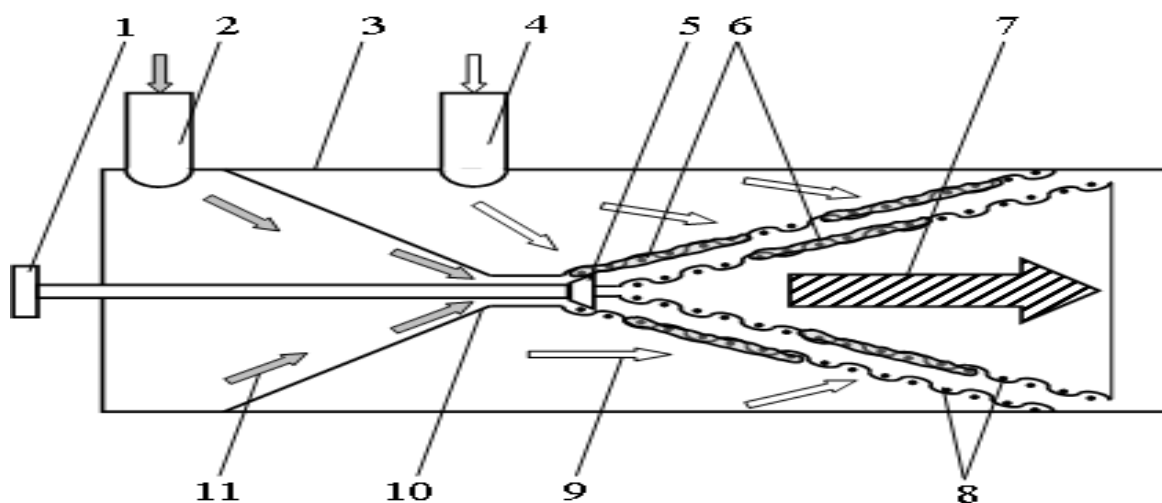


Схема пеногенератора высоконапорного трубного ПВТ:

1 – винт регулировки кратности пены; 2 – патрубок подачи раствора пенообразователя; 3 – корпус ПВТ; 4 – патрубок подачи сжатого воздуха (инертного газа); 5 – кольцевая форсунка; 6 – стабилизирующие добавки; 7 – газомеханическая пена; 8 – пакет пеногенирующих сеток; 9 – воздух (инертный газ); 10 – разделитель потоков; 11 – раствор пенообразователя

Пеногенератор высоконапорный трубный выполнен в трех модификациях, для подключения и подачи газомеханической пены по шахтным трубопроводам различного диаметра. Используется подразделениями ВГСЧ при ликвидации как эндогенных, так и экзогенных подземных пожаров.

Доказана возможность применения стабилизирующих добавок и использования шахтной неочищенной воды для приготовления раствора пенообразователя. При ликвидации аварий не наблюдалось срыва процесса пеногенирования, присущего сеточным пеногенераторным установкам.

Разработанные высоконапорные самоочищающиеся пеногенераторные установки имеют возможность регулирования по производительности и кратности пены в диапазоне от 5 до 150 непосредственно во время работы.

Небольшие габаритные размеры и масса пеногенератора позволяют его использовать при ликвидации пожаров на поверхности, при условии подачи раствора пенообразователя от пожарной машины и наличии компрессорной установки. Газомеханическая пена при этом может подаваться по рукавной линии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игишев, В.Г. Борьба с самовозгоранием угля в шахтах / В.Г. Игишев. – М.: Недра, 1987. – 176 с.
2. Пашковский, П.С. Актуальные вопросы борьбы с самовозгоранием угля / П.С. Пашковский, С.П. Греков, И.Н. Зинченко. – Донецк: Арпи, 2012. – 656 с.
3. Пат. 61615 Україна, МПК⁷ А62 С 5/02, Е21 F 5/02. Пристрій для одержання газомеханічної піни / Е.О. Попов, П.С. Пашковський, Д.І. Момот; заявн. і патентовл. НДІГС «Респіратор». – № 2003032316; заявл. 18.03.2003; опубл. 15.09.2005, Бюл. № 9.

РОЛЬ СТРУКТУРЫ, ЧИСЛЕННОСТИ И ГОТОВНОСТИ ПРИВЛЕКАЕМЫХ СИЛ И СРЕДСТВ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ

Рыбак А.К.

Университет гражданской защиты

В системе гражданской обороны организация и проведение работ по спасению населения, оказавшегося в очагах поражения, ликвидация последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий имеют важное значение. Заблаговременная подготовка к ведению гражданской обороны, прогнозирование обстановки, которая может сложиться в определенный период времени, знание возможностей сил и средств гражданских формирований гражданской обороны позволяют спланировать по месту и времени проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, оценить необходимость и достаточность созданных формирований, рационально распределить силы и средства. Это позволит повысить эффективность действий сил и средств для аварийно-спасательных и других неотложных работ, уменьшить время на принятие управленческих решений для привлечения необходимого количества сил и средств.

К аварийно-спасательным работам относятся неотложные работы в зоне чрезвычайной ситуации по спасению людей, материальных и культурных ценностей, снижению размеров вреда, причиняемого окружающей среде, а также по локализации чрезвычайной ситуации и ликвидации или уменьшению уровня воздействия опасных факторов, характерных для нее, проводимые в условиях, угрожающих жизни и здоровью людей, для выполнения которых требуются специальная подготовка, экипировка и оснащение спасателей.

К другим неотложным работам при ликвидации чрезвычайной ситуации (далее – другие неотложные работы) относятся действия, направленные на обеспечение аварийно-спасательных работ, оказание первой и других видов помощи населению, пострадавшему в чрезвычайной ситуации, создание условий, необходимых для защиты жизни и сохранения здоровья людей [1].

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения включают в себя разведку, локализацию и тушение пожаров, розыск и извлечение из-под завалов пострадавших, оказание им медицинской помощи и эвакуацию населения из зон возможного катастрофического затопления, радиационного и химического заражения, санитарную обработку людей, обеззараживание одежды, техники, транспорта, зданий и сооружений, дорог, неотложные аварийные работы.

Для успешного проведения аварийно-спасательных работ необходима заблаговременная инженерная подготовка городского и объектового коммунально-энергетического хозяйства, повышение его устойчивости, умение оперативно находить оптимальные решения по организации и ведению данных работ. Это достигается посредством обучения личного состава формирований гражданской обороны и населения умелым и грамотным действиям в сложных условиях очага поражения.

При проведении аварийно-спасательных работ ключевое значение имеет фактор времени: от сроков выполнения, оснащенности и квалификации спасательных подразделений и формирований зависит жизнь пострадавших [2].

Состав сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ должен обеспечивать проведение мероприятий по поиску пострадавших, их спасению, оказанию первой помощи, эвакуации в безопасные места и учреждения здравоохранения, тушению пожаров, локализации и ликвидации источников вторичных поражающих факторов, размещению и всестороннему жизнеобеспечению пострадавших в безопасных районах.

Первоочередная задача в очаге поражения является в спасении людей и оказании им медицинской помощи. Для этих целей следует в первую очередь использовать силы и средства пожарной аварийно-спасательной службы гражданской обороны, а также силы и средства гражданских формирований гражданской обороны, воинских формирований и населения. Сроки проведения спасательных работ обусловлены целым рядом обстоятельств, прежде всего тем, что масштаб разрушений по мере развития пожаров будет быстро возрастать. Также не терпит отлагательств медицинская помощь пострадавшим в очаге поражения, которая по истечению даже небольшого времени может оказаться бесполезной.

Таким образом, в настоящих условиях обеспечение готовности к аварийно-спасательным и другим неотложным работам сил и средств осуществляется, в первую очередь, посредством совершенствования подходов к оптимизации состава, структуры и численности сил и средств ГО и ГСЧС, повышения эффективности их реагирования при решении возложенных задач, комплексного применения современной техники и новейших технологий, улучшения подготовки личного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя: Закон Респ. Беларусь, 22июня 2001 г., № 39-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2023.

2. Каммерер, Ю.Ю. Аварийные работы в очагах поражения / Ю.Ю. Каммерер, А.Е. Харкевич; под ред. Б.П. Иванова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНЫХ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ЗАПРАВКЕ САМОЛЁТОВ, СВЯЗАННЫХ С РАЗЛИВАМИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Сафонова Н.Л., Конорев Д.В.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

В настоящее время актуальной задачей является моделирование особенностей пожарной нагрузки при возникновении и развитии горения на различных объектах транспорта. Пожароопасность объектов энергоснабжения для транспорта в значительной степени зависит не только от количества разлива ЛВЖ (легковоспламеняющаяся жидкость), ее способности к горению, но и от ее структурного распределения в пространстве.

Сейчас исследование чрезвычайных ситуаций, связанных с возникновением и развитием горения, осуществляется с использованием математических детерминированных моделей, т.е. моделей, в которых отсутствуют какие бы то ни было случайные изменения. В основе вычислений, которые используются в математических моделях, лежит принцип разделения пространства сеткой конечных элементов. В зависимости от выбора параметров такого разбиения будет определяться время, точность и стабильность вычислений.

При анализе чрезвычайных ситуаций распространения пламени можно представить в виде потока: среда, объект и субъект (рис. 1) [1].

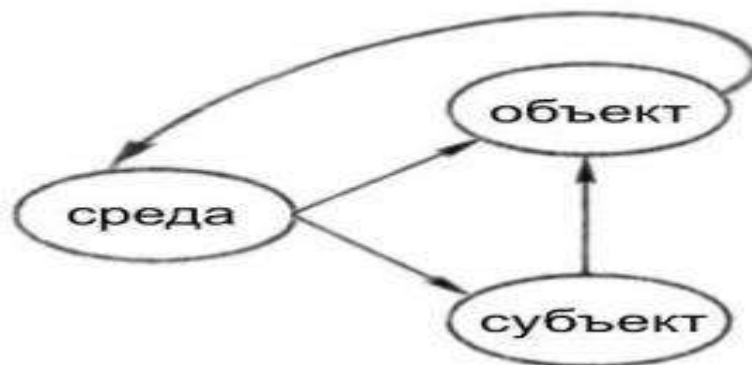


Рисунок 1. Схематичное представление пожара

Субъект, в роли которого выступает источник воспламенения, зависит от окружающей среды (окислителя). Горение объекта зависит от источника зажигания и оказывает воздействие на окружающую среду.

Пожар – это сложная динамическая система со своими свойствами:

- состоит из подсистем, которые в свою очередь являются сложными системами;

- это открытая система, которая обменивается веществом и энергией с окружающей средой.

Пожарная нагрузка (материальный объект) в реальных условиях подвержена возмущающим воздействиям. При возникновении пожара рассмотрим в качестве входного возмущения источник зажигания (рис. 2) [2].

Рассмотрим пожароопасность стандартной ЦЗС (централизованной заправки самолётов), показанной на рисунке 2.

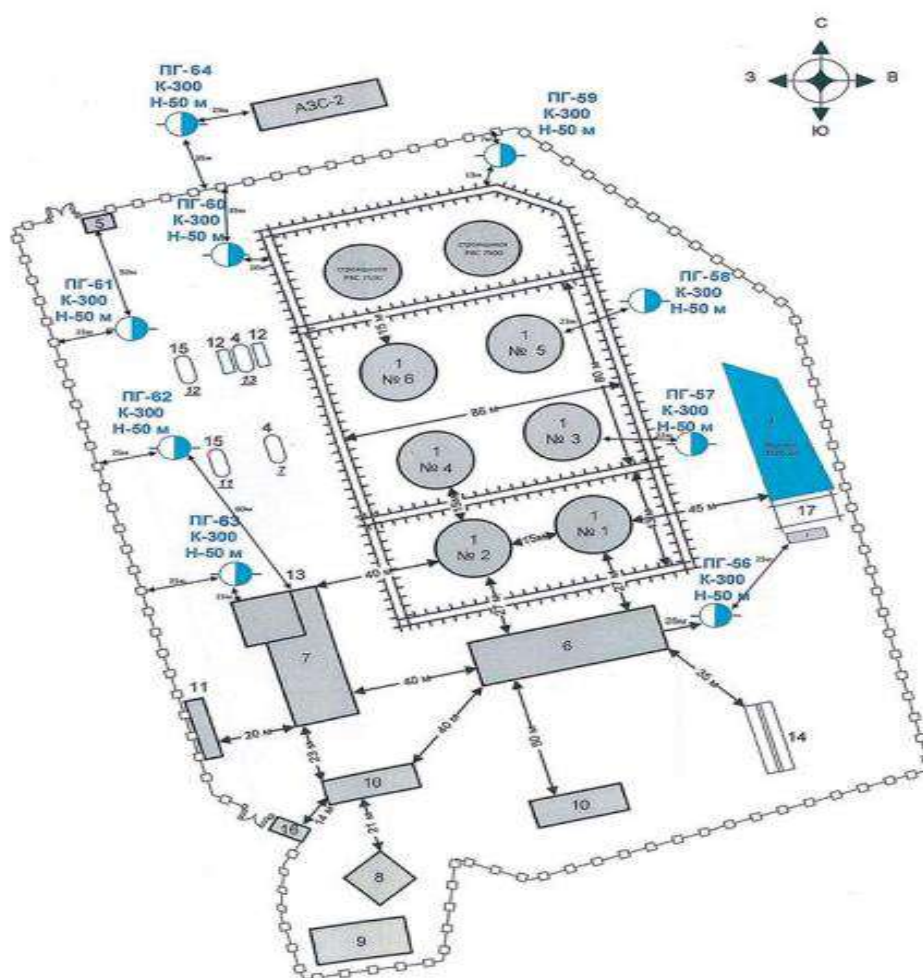


Рисунок 2. Схема модели ЦЗС:

- 1 – наземный резервуар РВС-5000 (№ 1–6); 2 – пожарный пост; 3 – пожарный водоем; 4 – горизонтальный резервуар РГ-5 с жидкостью «И-М»; 5 – КПП-10; 6 – насосная станция; 7 – административно-бытовой корпус с гаражом; 8 – административно-бытовой корпус (дом-2); 9 – административно-бытовой корпус (дом-3); 10 – склад; 11 – гаражи легковых автомобилей; 12 – устройство налива АТЦ; 13 – пункт орошения резервуаров; 14 – нефтеловушка; 15 – горизонтальный резервуар РГП-5

Секция ЦЗС принимает, хранит и выдает топливо для реактивных двигателей ТС-1, поступающее по трубопроводу. Топливо для реактивных двигателей ТС-1 хранится в резервуарах 1–6 (емкостью 5000 м³), представляющее собой ЛВЖ, выкипающую в пределах 130–280 °С (свойства топлива ТС-1 приведены в таблице 1) [3].

Таблица 1

Свойства топлива ТС-1

Наименование показателя	ТС-1
Температурные пределы воспламенения паров, °С:	
- нижний	25
- верхний	65
Концентрированные пределы взрываемое Т, %, объемные:	
- нижний	1,5
- верхний	8
Низшая теплота сгорания, кДж/кг, не менее	43120
Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С	28

Все современные научные методы прогнозирования пожарной опасности (ОФП) основаны на математическом моделировании, а именно на математических моделях пожара. Более того, детерминированные модели пожара описывают в математической форме изменение основных элементов состояния параметров в помещениях в течение текущего времени, а также параметрические состояния конструктивных элементов этого помещения и различных параметров промышленных объектов.

Основные уравнения, составляющие математическую модель пожара, вытекают из фундаментальных законов природы – первого закона термодинамики, закона сохранения массы и закона сохранения импульса. Эти уравнения отражают и увязывают совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых процессов, присущих пожару. К ним относятся: тепловыделение в результате горения, выделение дыма в зоне пламени, изменение оптических свойств газовой среды, выделение и распространение токсичных газов, газообмен помещения с окружающей средой и с соседними помещениями, теплообмен и нагрев ограждающих конструкций, снижение концентрации кислорода в помещении.

Статистические данные по вероятности возникновения сценариев развития возможных аварий на объектах топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приведены в таблице 2.

Статистические данные по вероятности возникновения сценариев развития возможных аварий на объектах ТЭК

№	Сценарий развития аварии	Вероятность
1	Факельное горение	0,06
2	Образование огневого шара	0,03
3	Горение пролива вытекающей среды	0,7
4	Сгорание облака ТВС в детонационном режиме	0,01
5	Сгорание облака ТВС в дефлаграционном режиме	0,17
6	Безопасное рассеивание облака ТВС	0,03

Из данной таблицы ясно, что сценарии, связанные с горением разлива нефти, имеют наибольшую вероятность.

Когда возникает облако топливно-воздушной смеси, необходимо помнить, что все остальные события будут зависеть от направления движения облака.

Пожар, возникший в одном из резервуаров, может перейти на соседние. Обычно рассматривают следующие варианты распространения горения от аварийного резервуара на соседние:

- факельное горение, возникшее в результате теплового излучения;
- воспламенение разливов нефти при обрушении соседних резервуаров от теплового излучения;
- воспламенение разлива нефти или нефтепродукта с учётом конвективных потоков;
- разлив и горение нефтепродукта в результате выброса или вскипания его из горящего резервуара;
- взрыв в соседнем резервуаре;
- разрушение горящего резервуара, сопровождающегося разливом и горением нефтепродукта с образованием гидродинамической волны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нерубенко, А.С. Система моделирования и прогнозирования аварийных разливов нефтепродуктов на объектах транспорта / А.С. Нерубенко, Ю.Д. Моторыгин, М.И. Архипов / Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». – 2017. – № 2 (42). – С. 125–132.
2. Решетников, А.В. Оценка поражающих факторов пожара разлития методом математического моделирования: дисс. канд. техн. наук: 05.26.03 / Решетников Антон Викторович. – М., 2003. – 127 с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2 т. / Баратов, А.Н., Корольченко, А.Я., Кравчук, Г.Н. и др. – М.: Химия, 1990. – 496 с.

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРА, ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ И СПАСЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ИЗ ЗДАНИЯ ГБУЗ «ВОЛГОГРАДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ХОСПИС»

Черниченко О.И., Рудченко Г.И.

Волгоградский государственный технический университет

В статье приведены результаты расчетов критического времени продолжительности пожара, времени эвакуации и спасения пациентов из здания ГБУЗ «Волгоградский областной клинический хоспис».

Для оценки вероятности проведения успешной эвакуации и спасения пациентов в случае пожара из здания Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Волгоградский областной клинический хоспис» был проведен критической продолжительности пожара, времени эвакуации и спасения пациентов.

Моделирование и расчеты проведены при помощи программного комплекса «ФОГАРД» [1].

Исследование процесса возникновения и развития пожара в здании хосписа проведено с помощью полевой модели развития пожара, в основе которой лежат уравнения выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме. Для удобства моделирования здание было разделено на участки замера. Контроль концентрации опасных факторов пожара осуществлялся на каждом из участков (рис.1).

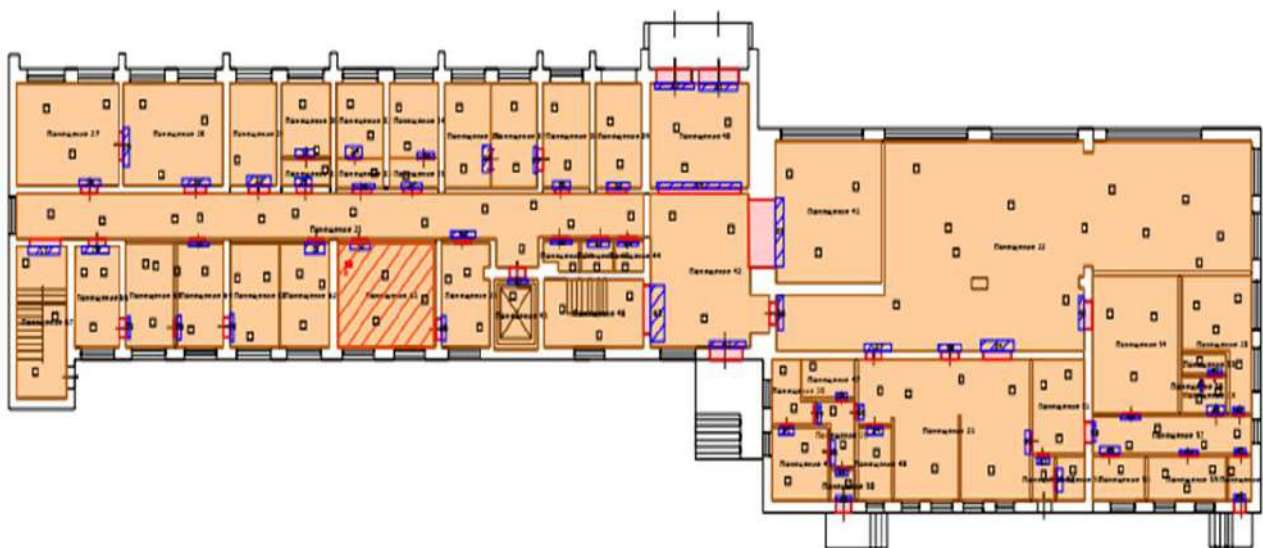


Рисунок 1. Схема 1-го этажа хосписа с нанесенными участками замера

Результаты расчета для наглядности представим в графическом виде (рис. 2).

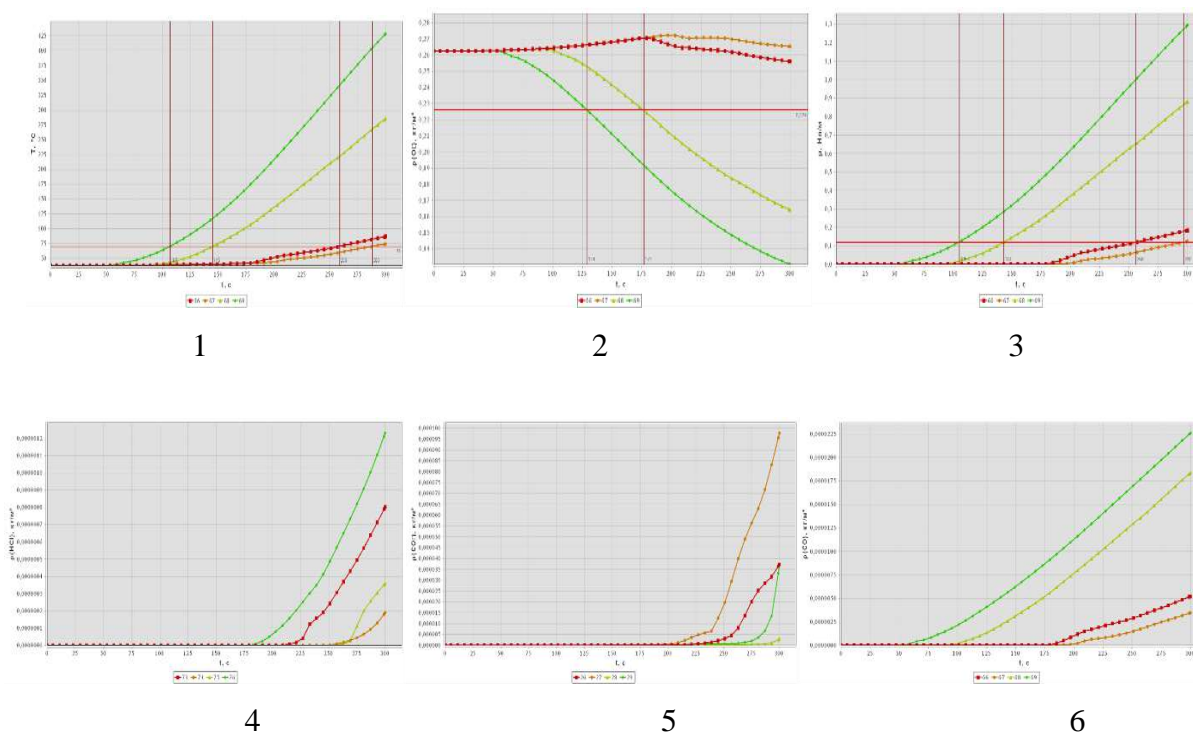


Рисунок 2. Зависимость температуры (1), парциальной плотности кислорода (2), оптической плотности дыма (3), парциальной плотности хлористоводородной кислоты (4), парциальной плотности углекислого газа (5), парциальной плотности угарного газа (6) от длительности пожара

Для проведения расчета времени эвакуации пациентов и медицинского персонала, принимая во внимание физическое и психологическое состояние пациентов и важность учета особенностей движения каждого человека была выбрана модель индивидуально-поточного движения людей, которая позволяет определить координаты каждого человека в любой из моментов времени [2]. Результаты расчета времени эвакуации представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результат определения расчетного времени эвакуации с каждого из этажей

Этаж	Сумма площадей участков (м ²)	Минимальное время начала эвакуации	Количество участков типа «Горизонтальный путь»	Количество участков типа «Лестница вниз»	Количество участков типа «Лестница вверх»	Количество участков типа «Пандус вниз»	Количество участков типа «Пандус вверх»	Количество участков типа «Проём»	Количество участков с разделением потока	Участки с людьми	Количество конечных участков	Количество участков со скоплениями менее 6 минут	Количество участков со скоплениями более или равно 6 минут (люди погибли)	Максимальное время покидания (мин.)	Максимальное время задержки (мин.)	Максимальное время скопления (мин.)	Количество не эвакуировавшихся человек
подвал (Z -4)	32.675 12678	0	6	0	0	0	0	6	0	2	1	12	0	0.158 79999 99999 99	0	0	0
1 этаж (Z 0)	210.66 65487	0	8	2	0	0	0	15	3	2	6	25	0	1.013 29999 99999	0.00 93	0	0
2 этаж (Z 4)	187.19 317155	0	7	2	2	0	0	7	0	5	0	18	0	0.5149 99999 99996	0	0	0
3 этаж (Z 8)	117.59 738242	0	8	2	2	0	0	11	0	4	0	23	0	0.334 99999 99999 79	0.00 27	0	0
4 этаж (Z 12)	75.250 28183	0	8	1	0	1	0	10	0	3	0	20	0	0.179 69999 99999 97	0	0	0
Итого	623.38 251128	0	37	7	4	1	0	49	3	16	7	98	0	1.013 29999 99999	0.00 93	0	0

В здании хосписа находится 69 пациентов различного возраста, не способных к самостоятельной эвакуации, для которых расчетное время спасения составит 294,2 с.

Приведенные факты, однозначно указывают, что имеющимся в здании хосписа медицинским и обслуживающим персоналом одновременно

произвести безопасную эвакуацию и спасение «лежачих» пациентов, не представляется возможным. В результате нарушения принципа «безопасной эвакуации» при пожаре на пациентов возможно воздействие опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения и концентрации.

Для обеспечения безопасности пациентов при пожаре и повышения устойчивости здания хосписа при пожаре необходима разработка конструктивных, строительных, инженерно-технических и организационных решений [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарные программы on-line «Фогард» [Электронный ресурс] URL: fogard.ru/time-estimated/; (дата обращения: 10.11.2022).

2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 и зарегистрированной в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г.).

3. СП 59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант». (дата обращения: 18.11.2022).

4. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант». (дата обращения: 10.11.2022).

СТАТИСТИКА ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ НА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Шавалеев М. Р., Черненко Д. А., Попова С.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Дата 26 апреля 1986 г. навсегда стала трагичным водоразделом отношении к проблемам безопасности радиационных объектов. Вместе с тем, задолго до Чернобыльской катастрофы имели место крупные ЧС и взрывы с последующими пожарами, которые не стали предметным уроком для правительства, ученых, специалистов и общественности.

В данной статье приведена хронология наиболее крупных пожаров и взрывов с последующими пожарами на радиационно опасных объектах, информация о которых была взята из открытых литературных источников в период с 1957 до 1993 год [1–4].

1957 год – пожар на уран-графитовом исследовательском реакторе в Уиндскейле (Великобритания). Пожар продолжался в течение четырех суток. Было повреждено 150 технологических каналов, что повлекло за собой выброс

радионуклидов через 125 метровую трубу. Основное количество радиоактивных продуктов было выброшено во время попытки охладить реактор с помощью струн воздуха, а затем при тушении пожара с помощью воды, подаваемой насосом в реактор. Радиоактивное облако прошло над южной частью Англии и над Европой – достигло Бельгии, Франкфурта-на-Майне (ФРГ), Южной Норвегии, Общая площадь загрязненной территории составила около 500 км². Погибло 13 человек.

1965 год – пожар на атомной подводной лодке на судостроительном заводе в Северодвинске (СССР). Произошел выброс радиоактивных продуктов.

1969 год – пожар на заводе по переработке плутония в Роки-Флатс (США). Ущерб составил 45 млн. долларов. После этого пожара комиссия по регулированию ядерной энергетики США приняла программы по развитию исследований в области противопожарной защиты.

1970 год – пожар при строительстве атомной подводной лодки К-320 на заводе в городе Горький (ныне Нижний Новгород), произошел выброс радиоактивных продуктов. Монтажный цех и территория завода оказались серьезно загрязнены.

1971 год – пожар на АЭС в Мюленберге (Швейцария). Ущерб составил около 20 млн. долл. Пуск станции был задержан почти на год.

1975 год – пожар на АЭС Браунс Ферри (США). Этот пожар считается до сих пор одним из самых крупных как по ущербу, так и по риску возможных последствий. Огонь повредил или уничтожил более 1600 кабельных линий, из которых не менее 600 относились к системам управления защитой станции. Причина пожара – простая свечка, посредством которой рабочий старался обнаружить утечку из трубы, по которой подводился сжатый воздух. Следует отметить, что данная АЭС находится в густонаселенном районе. Пожар в Браунс Ферри в 1975 году стал поворотным моментом в общественном мнении, она вызвала повышенный страх перед атомными электростанциями и настроила общественность против использования ядерной энергии для производства электроэнергии.

1978 год – пожар на Белоярской АЭС (СССР). Выгорел весь контрольный кабель, обрушилось покрытие машинного зала на площади 960 м². 25 человек из числа персонала станции и пожарных получили легкие отравления продуктами горения. Ущерб составил 280 тыс. руб. (в ценах 1978 г.). Для ликвидации пожара потребовалось почти 10 ч. В тушении участвовали 270 работников пожарной охраны.

1982 год – пожар на Армянской АЭС (СССР). Сгорели кабели на площади 400 м², повреждено оборудование в машинном зале на площади 300 м². Ущерб составил 1 млн. руб. (в ценах 1982 г.). Для ликвидации пожара потребовалось почти 7 ч. В тушении участвовали 110 работников пожарной охраны.

1984 год – пожар на строящейся Запорожской АЭС. Он был настолько сложным, что даже возникла угроза уничтожения систем безопасности реактора. 17 пожарных-газодымозащитников получили ожоги лица в местах примыкания к нему маски кислородно-изолирующих противогазов. Огонь был потушен

подразделениями пожарной охраны только через 17 ч. В его тушении приняли участие 115 пожарных.

1985 год – пожар на АЭС Мааньшань (о. Тайвань). Пожар возник после того, как разрушившиеся 8 лопаток турбины повредили герметичность водородных резервуаров.

1986 год (26 апреля) – взрыв с последующим пожаром на Чернобыльской АЭС (СССР). 42 пожарных получили повышенную дозу облучения. Погибло 30 человек, госпитализировано свыше 200 и эвакуировано 115 тыс. человек; радиационному загрязнению подверглась территория в радиусе более 2 тыс. километров – 11 областей, в которых проживало 17 млн. человек. Для ликвидации пожара потребовалось 8 ч. В тушении участвовали 286 работников пожарной охраны.

1989 год – пожар на советской атомной подводной лодке в Атлантическом океане. Погибли 42 человека. Лодка затонула.

1989 год – взрыв с последующим пожаром на АЭС в Вандельосе (Испания). Развившийся пожар, который удалось потушить только через 8 ч., вызвал серьезное повреждение в кабельном хозяйстве и привел к подтоплению фундамента реакторного корпуса. Происшедшую аварию национальный совет по ядерной безопасности охарактеризовал «как самую серьезную за всю историю существования атомных электростанций в Испании».

1991 год – взрыв с последующим пожаром на Чернобыльской АЭС. Произошло обрушение кровли машинного зала на площади 2448 м²; поврежден турбогенератор (ТГ-4), кабели в районе ТГ-4, шинопроводы и другое технологическое оборудование, находящиеся в машзале. Для ликвидации пожара потребовалось 5 ч 57 мин. В тушении участвовали 175 работников пожарной охраны.

1993 год – взрыв с последующим пожаром на Сибирском химическом комбинате (Россия). Площадь загрязнения составила 35 км². Для ликвидации пожара потребовалось 10 мин. В тушении участвовали 53 работника пожарной охраны. Один пожарный получил облучение.

Статистика наиболее крупных пожаров и взрывов с последующими пожарами на радиационно-опасных объектах по их количеству в определенные промежутки времени приведена на рисунке 1.

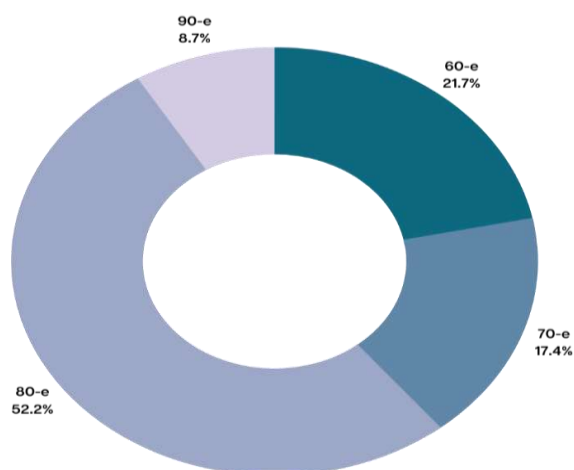


Рисунок 1. Количество наиболее крупных пожаров и взрывов с последующими пожарами на радиационно-опасных объектах

Распределение потенциально опасных радиационных объектов по регионам Российской Федерации представлено на рисунке 2.

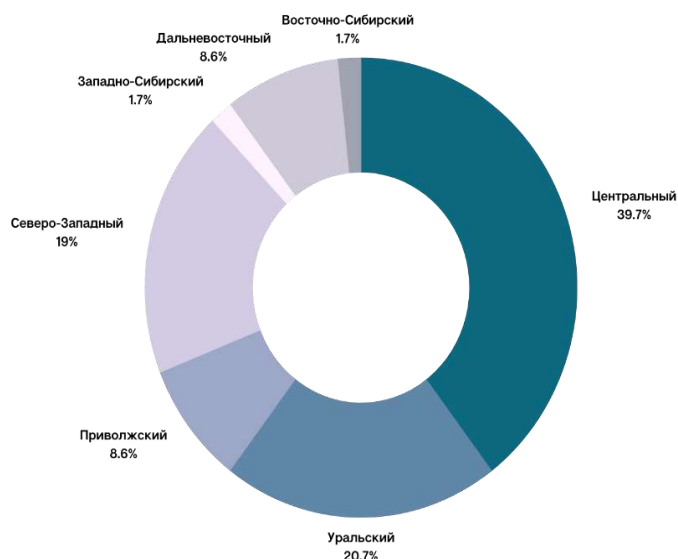


Рисунок 2. Количество потенциально опасных радиационных объектов по регионам Российской Федерации

Причины возникновения пожаров, на радиационно-опасных объектах представлено на рисунке 3.

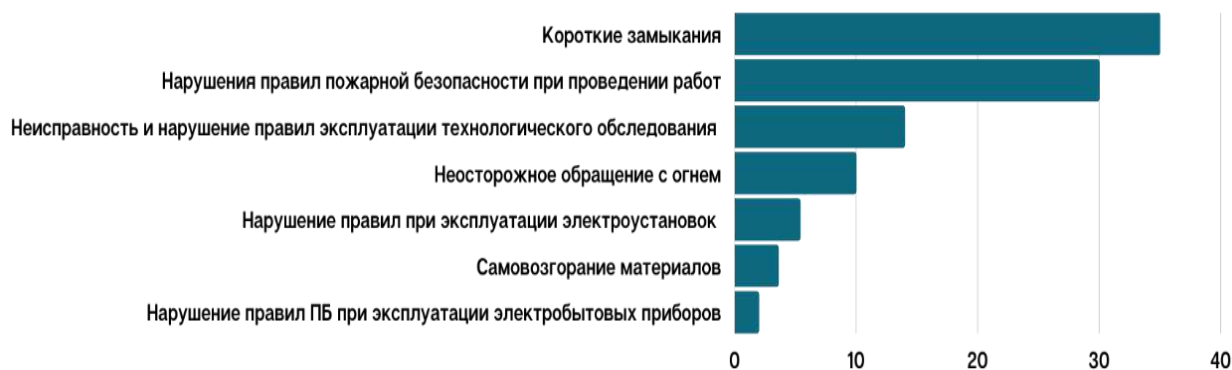


Рисунок 3. Основные причины возникновения пожаров на радиационно-опасных объектах

Тушение пожара на объекте с радиационными материалами является сложным процессом из-за наличия в производственных помещениях разнообразной (с точки зрения используемых средств тушения) пожарной нагрузки, а также пристальное внимание общественности указывает на необходимость постоянного повышения безопасности на радиационно опасных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и взрывы на радиационно-опасных объектах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5913967/>
2. Аварии на радиационно-опасных и пожаро– и взрывоопасных объектах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/15_122977_avarii-na-radiatsionno-opasnih-i-pozharo-i-vzrivoopasnih-ob-ektah-ob-ektah.html
3. Причины и последствия техногенных пожаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protivpozgara.com/tipologija/teorija/texnogennye-pozhary>
4. Пожары на атомных электростанциях Титов, С.А., Кобелев, А.М., Барбин, Н.М., Кораблин, И.А. Свидетельство о регистрации базы данных 2022620915, 21.04.2022. Заявка № 2022620753 от 12.04.2022.

Секция 5

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИКИ УТОПЛЕНИЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Амельчиц А.А.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»
факультет внутренних войск МВД

В публикации рассмотрены отдельные вопросы социальной ответственности, как недостаточной меры по предупреждению гибели людей на воде в зимнее время, иные негативные последствия нахождения граждан на неокрепшем льду. Предложены решения по правовому регулированию вопроса нахождения граждан на водных объектах в зимнее время, как наиболее действенная мера профилактики.

Ключевые слова: *социальная ответственность, юридическая ответственность, подледная добыча рыбы, негативные последствия.*

В Республике Беларусь насчитывается более 10 тысяч озер общей площадью около 2000 кв. км, порядка 20 тысяч рек и ручьев общей длиной свыше 90 тыс. км, более 160 водохранилищ [1, стр. 9]. Большинство из них используется населением страны в личных оздоровительных (купание), культурно-развлекательных (летний отдых) и иных законных целях. Отдельно необходимо отметить такой вид проведения досуга, как рыболовство. В условиях изменчивого температурного фона в холодный (зимний) период, сопровождающимся чередованием температур ниже и выше 0 градусов по Цельсию, создаются предпосылки к формированию неокрепшего слоя льда. Как следствие – любители подледной добычи рыбы находятся в некоторой степени в «зоне риска».

В нашей стране совершенствуется система реагирования и оказания помощи гражданам, в том числе и на водах. Количество жертв на воде ежегодно снижается (так, в 2021 году погибло от утопления 482 человека, из них 42 – дети, в 2022 году зафиксировано 386 смертей от утопления, из которых 24 – дети, спасено в 2022 году 288 человек, в том числе 63 несовершеннолетних) [2]. Несмотря на положительную динамику, необходимо учитывать, что в Беларуси действуют только 66 спасательных станций и 150 спасательных постов ОСВОД [3]. С учетом несоизмеримо большего количества водных объектов спасение утопающих в большинстве случаев осуществляют сотрудники органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, а также

очевидцы. За 15 дней 2023 года в Республике Беларусь от утопления погибло 8 человек [2], что говорит об актуальности проблемы обеспечения безопасности граждан на воде в зимний период.

Конституция Республики Беларусь провозглашает, что человек, его права, свободы и гарантии их реализации являются высшей ценностью и целью общества и государства [4, ст. 2]. Стоит также отметить, что Основной закон страны гарантирует каждому человеку право на жизнь [4, ст. 24], охрану здоровья, включая бесплатное лечение за счет государственных средств [4, ст. 45]. Государство также обязывает граждан проявлять социальную ответственность [4, ст. 21]. Однако, как показывает практика, социальная ответственность не всегда является сдерживающим фактором. Зачастую безрассудное поведение отдельных граждан налагает на государство дополнительные обязанности (как следствие – дополнительные расходы) на реализацию гарантированных прав. В итоге на профилактику, контроль, спасение и дальнейшее лечение тратятся значительные государственные средства. С учетом потери трудоспособности по причине болезни (вызванной пребыванием в холодной воде) – возникает дополнительная нагрузка в трудовых коллективах. Необходимо отметить, что для спасения провалившихся под лед граждан, профессиональные спасатели (а также очевидцы, пытающиеся оказать помощь) сами рискуют своей жизнью и здоровьем.

В государственных средствах массовой информации уже освещалась проблема низкой эффективности профилактических мер по причине отсутствия юридической ответственности за выход на неокрепший лед [5]. Действующее в нашей стране законодательство формально определяет правила поведения на воде, в том числе на льду, однако носит рекомендательный характер [6]. По этой причине требования безопасности игнорируются гражданами, воспринимаются ими как необязательные к исполнению.

Таким образом, проблема низкого уровня социальной ответственности граждан, выражающаяся в их выходе на неокрепший лед, и негативные последствия такого поведения как для конкретного человека, так и общества в целом, требует в нашей стране принятия дополнительных организационных и правовых мер.

Необходимо понимать, что принимаемые меры будут эффективны только в том случае, если они поддержаны обществом. В качестве примера приведем опыт правоприменительной практики Республики Беларусь. Непринятие обществом пошлины за допуск к участию в дорожном движении не в полной мере способствовало достижению целей, которые преследовал законодатель. При этом механизм прохождения государственного технического осмотра (далее – ГТО) транспортных средств только после уплаты указанной пошлины, имел обратный от ожидаемого эффект: в связи с нежеланием многих граждан уплачивать данную пошлину снизилось и количество транспорта, представляемого для прохождения ГТО. Так, в 2015 году (до введения указанного налога) ГТО прошло более 1,7 миллиона автомобилей, тогда как в 2020 году – немногим более 700 тысяч [7]. Это, в свою очередь, имело следующие негативные последствия: недостаточное финансирование

Государственного дорожного фонда, нахождение на дорогах страны автотранспорта, имеющего сомнительное техническое состояние и др. По этой причине в законодательство были внесены изменения в порядок прохождения ГТО, введен транспортный налог и отменена пошлина за допуск к участию в дорожном движении.

Исходя из изложенного, представляется возможным сделать вывод о том, что принятию правовых мер в виде законодательного определения объективной стороны (противоправного деяния), вида и меры юридической ответственности, порядка привлечения нарушителя должно предшествовать проведение ряда мероприятий.

В целях воспитания социально ответственного поведения граждан, занимающихся подледной добычей рыбы, а также осуждение населением безответственного поведения в виде нахождения на неокрепшем льду, нами видится необходимым следующее:

широкое распространение среди населения и разъяснение, что выход на неокрепший лед имеет негативные последствия не только для отдельного, конкретного человека, но и общества;

определение механизма привлечения к административной ответственности, разъяснении населению необходимости привлечения к такой ответственности как единственно эффективного способа профилактики утоплений в зимний период.

Под механизмом привлечения к ответственности предлагаем применение мер административных взысканий по аналогии с привлечением к ответственности за посещение лесов в пожароопасный период:

принятие местными органами власти решения о запрете любительской добычи рыбы в пределах административно-территориальной единицы (в связи с неокрепшим льдом, установившейся теплой погодой, активным таянием снега, особенностями водоема и др.) и доведении в установленном порядке этого решения до населения;

в отношении граждан, осуществляющих добычу рыбы в запрещенные местным органом власти сроки и месте, применять меры административных взысканий за нарушение, предусмотренное ч. 1 ст. 16.25 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях [8].

Следует отметить, что Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях предусматривает достаточно широкий круг лиц, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях [9, ст. 3.30]. Данное обстоятельство обеспечивает возможность воздействия на любителей подледной рыбалки не только со стороны сотрудников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, ОСВОД, но и других лиц, что позволит охватить большее количество водоемов и, соответственно, повысит эффективность данной работы.

Принятие решения о привлечении к административной ответственности за нарушение правил рыболовства, выражающееся в добыче рыбы в месте, запрещенном местным органом власти, будет иметь и иные последствия. Нахождение на льду в состоянии алкогольного (или иного) опьянения будет

квалифицироваться как обстоятельство, отягчающее ответственность [8, ст. 7.3]. Это позволит минимизировать нахождение на льду лиц в состоянии алкогольного опьянения, т.к. зачастую состояние рыболова не «оскорбляет человеческое достоинство», что не является административным правонарушением [8, ст. 19.3].

Таким образом, принятие на законодательном уровне решения о привлечении к административной ответственности за добычу рыбы при нахождении на неокрепшем льду будет способствовать более эффективной профилактике утоплений в зимний период, позволит сохранить жизни граждан, минимизирует наступление иных негативных социальных последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Беларусь: Энциклопедия: В 6 т. Т.1 / Редкол.: Г.П. Пашков и др. – Мн.: БелЭн, 2005. – 1040 с.: илл.

2. Справка о несчастных случаях с людьми на водах [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <http://osvod.www.by/27101> – Дата доступа: 18.01.2023 г.

3. Новая спасательная станция [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/novaja-spasatel'naja-stantsija-i-34-dopolnitelnyh-posta-osvod-zarabotajut-v-etom-godu-502347-2022> – Дата доступа: 18.01.2023 г.

4. Конституция Республики Беларусь: с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г. и 27 фев. 2022 г. – Минск : Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2022.–80 с.

5. Нет меры эффективнее, чем запрет жены. ОСВОД о том, что может спасти рыбака от гибели [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/net-mery-effektivnee-chem-zapret-zheny-osvod-ot-tom-chto-mozhet-spasti-rybaka-ot-gibeli-538930-2022/> – Дата доступа: 16.01.2023 г.

6. О внесении изменений и дополнений в Устав республиканского государственно-общественного объединения «Белорусское республиканское общество спасания на водах» и утверждении Правил охраны жизни людей на водах Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 11 дек. 2009 г., № 1623: в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 28.12.2013 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

7. Возраст авто имеет значение! В какую сумму обойдется вам транспортный налог [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: www.nalog.gov.by/reference/publications/5365/ – Дата доступа: 19.01.2023 г.

8. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: 6 янв. 2021 г., № 91-3: принят Палатой представителей 18 дек. 2020 г.: одобр. Советом Респ. 18 дек. 2020 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 09.12.2022 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

9. Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: 6 янв. 2021 г., № 92-3: принят Палатой представителей 18 дек. 2020 г.: одобр. Советом Респ. 18 дек. 2020 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 09.12.2022 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЧС НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.

Арестович Д.Н., Василевская-Саливоник Я.А., Сапевкин Д.Н.

Университет гражданской защиты

Информационно-аналитическая работа является составной частью управленческой деятельности и позволяет определить конкретные цели и приоритетные направления в оперативно-служебной деятельности, уровень и обоснованность планирования, выявить отрицательные и положительные тенденции.

Грамотная аналитическая работа может выступать мощным интеллектуальным оружием в руках любого руководителя и играет ключевую роль при выработке управленческих решений. Так как информационно-аналитическая работа проводится в условиях дефицита времени, большого потока информации, неполноты сведений, нечеткости, противоречивости и недостоверности информации, необходимо постоянно совершенствовать механизмы аналитической деятельности для того, чтобы сократить затраты рабочего времени и трудоемкость проводимой по анализу работы, а также повысить эффективность управленческого процесса.

Все задачи, которые ставятся перед аналитиками, должны, как правило, решаться в очень ограниченные сроки и с высоким качеством. Последнее предполагает высокую информационную достоверность и обоснованность выводов и предложений аналитика. Для осуществления своей повседневной функциональной деятельности аналитикам необходима регулярная информационная и информационно-аналитическая поддержка, включающая своевременную доставку текущей информации, справочную информацию. Важной особенностью работы аналитика является постоянная смена решаемых задач и существенные изменения в содержании и форме необходимой для этого информации. Это означает, что заранее определить потребности в информации и строго их регламентировать не представляется возможным. Перечисленные обстоятельства требуют специальной организации деятельности аналитика и его информационно-аналитического обеспечения. Для эффективного выполнения своих обязанностей аналитику, прежде всего, должен быть обеспечен оперативный доступ к любой

ведомственной информации путем организации постоянного взаимодействия с подразделениями, имеющими отношение к соответствующей проблематике.

Все это влечет за собой ряд особенностей организационного построения системы информационно-аналитической работы (далее – ИАР) в Гродненском областном управлении МЧС (далее – ГО УМЧС), таких, как необходимость формирования в его структурных подразделениях распределенных баз данных, выступающих элементом единой базы данных ГО УМЧС, формирование и техническое обслуживание которых будет возложено на информационно-аналитическое подразделение (далее – ИАП). Их построение необходимо осуществлять таким образом, чтобы, с одной стороны, базы данных способствовали решению конкретных задач, стоящих перед структурным подразделением, а с другой – способствовали решению информационно-аналитических задач ГО УМЧС в целом. На практике это означает, что база данных структурного подразделения ГО УМЧС должна состоять из двух блоков.

В первом блоке должна сосредотачиваться информация по текущим вопросам деятельности Г(Р)ОЧС, сведения обо всех сторонах его практической деятельности. Вмешательство в этот блок со стороны ИАП должно быть максимально ограничено. Во втором блоке базы данных должна концентрироваться обобщенная аналитическая продукция Г(Р)ОЧС по линиям работы и решаемым проблемам. Этот блок должен быть открыт для работы со стороны единой базы данных, обеспечивающей аналитиков ИАП необходимой информацией для подготовки информационно-аналитической продукции в интересах ГО УМЧС в целом.

Такое построение информационной системы ГО УМЧС позволит обеспечить полноту, достоверность и надежность информационно-аналитической продукции всего ГО УМЧС и воспроизвести анализ деятельности управления по всем направлениям.

В связи с ежегодным ростом количества пожаров и гибели людей на них, наблюдается рост поручений и оперативных задач от МЧС, которые направляются в областное управление для исполнения. Как следствие, в дальнейшем, руководство управления также увеличивает спектр задач для своих подразделений уже на территориальном уровне. Непосредственно оперативно-аналитическим отделом (далее – ОАО) и осуществляется контроль степени выполнения поручений МЧС и УМЧС, местных исполнительных и распорядительных органов.

С целью корректировки бюджета рабочего времени работников ИАП ГО УМЧС в сторону осуществления непосредственно аналитической работы, внедрена в эксплуатацию и используется специализированная электронная система контроля исполнительской дисциплины «Контроль».

Данная система контроля позволяет автоматически по заданной функции вывести в документ Execl все невыполненные поручения на определенную дату и автоматически разослать в структурные подразделения управления, непосредственно руководителям, в виде сообщения (как дополнительное напоминание) о необходимости выполнения конкретного поручения в определенный срок. При сообщении в ОАО о выполнении

поручения (официальном подтверждении) ответственным лицом за его исполнение, поручение снимается с контроля непосредственно работником ОАО, ведущим данный учет.

Хорошо поставленная информационно-аналитическая работа повышает эффективность любой деятельности. Она позволяет видеть полный спектр решений, а не только те, которые кажутся очевидными или к которым привыкли. Качество анализа и интерпретации в большой степени зависит от профессиональной принадлежности аналитика.

В Республике Беларусь сегодня не выпускают специалистов с дипломом «Аналитик», однако выпускники ВУЗов нашей страны имеют достаточные базовые знания, развитие которых в определенном аспекте поможет в будущем сделать из них грамотных специалистов-аналитиков. Поэтому необходимо обеспечить их интеллектуальное и профессиональное совершенствование.

Аналитический потенциал не может быть сосредоточен исключительно в элитарных группах, близких к управленческим кругам, — мощная его часть должна быть закреплена в массовом сознании, то есть в районных отделах по чрезвычайным ситуациям.

В каждом Г(Р)ОЧС Гродненской области приказом закреплены определенные лица, которые по своим служебным обязанностям отвечают за проведение информационно-аналитической работы (наиболее подготовленные работники, обладающие аналитическими способностями, имеющие навыки работы с базами данных, статистическими сведениями), у каждого из них в функциях и задачах имеются мероприятия по анализу и выработке путей совершенствования по закрепленному направлению деятельности. Применение аналитических методов работы имеет место в повседневной деятельности и сотрудников структурных подразделений УМЧС, необходимых для качественного выполнения своих служебных обязанностей. Сотрудникам, которые в своей деятельности сталкиваются с проведением аналитической работы, на всех уровнях важно обладать умением находить, распознавать, анализировать и обобщать информацию, а также вырабатывать альтернативы и обоснованные предложения по проблемам в различных областях деятельности МЧС.

Аналитика является концептуальной основой современных интеллектуальных технологий; освоив ее методологию, ознакомившись с многообразием аналитических технологий и принципами организации аналитической деятельности, работник сможет приступить к выработке собственного стиля эффективного интеллектуального труда, учитывающего его собственные особенности.

Все это свидетельствует, что ИАР требует профессиональной специализации сотрудников, их углубленной подготовки и постоянного совершенствования полученных ими навыков. Таким образом, в рамках профессиональной подготовки работников ОПЧС предлагается предусмотреть реализацию образовательной программы обучающих курсов по информационно-аналитическому обеспечению деятельности подразделений на базе ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь».

ЛИТЕРАТУРА

1. Корень, А.А. Структурно-функциональный анализ содержания аналитического обеспечения в системе управления организацией / А.А. Корень // Новая экономика. – 2019. – № 2. – С. 119–127.
2. Курносов, Ю.В. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы / Ю.В. Курносов, П.Ю. Конотопов. – М.: РУСАКИ, 2004. – 512 с.
3. Цыгичко, В.Н. Информационно-аналитическая поддержка стратегических решений / В.Н. Цыгичко, Д.С. Черешкин // Информационное общество. – 2006. – С. 61–68.

УДК 656.076.158

К ВОПРОСУ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОПЧС

Арестович Д.Н., Волосюк Т.А.

Университет гражданской защиты

Готовность пожарных аварийно-спасательных подразделений к выполнению задач напрямую зависит не только от наличия подготовленного личного состава, но и от обеспеченности всеми видами необходимых материально-технических ресурсов, состоянием пожарной и аварийно-спасательной техники, в первую очередь пожарных или аварийно-спасательных автомобилей (далее – ПАСТ), определяющих их техническую готовность.

Материально-техническое обеспечение органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – ОПЧС) возложено на подразделения технической службы, которые также обеспечивают готовность технических средств к выполнению задач по предназначению, техническое, транспортное обеспечение деятельности подразделений по чрезвычайным ситуациям, организацию эксплуатации технических средств, их учет и контроль технического состояния.

В процессе получения и обработки информации для осуществления управленческой деятельности в системе управления техническим обеспечением ОПЧС крайне необходимо применение современных информационных технологий. В системе учета технических средств ОПЧС наряду с учетными документами используются различные информационные системы, например, такие как программный комплекс «Строевая записка» и «Учет сил и средств ОПЧС», которые, к сожалению малоинформативны и не в полной мере отображают состояние ПАСТ.

Требуется разработка единого инструмента, позволяющего лицу, ответственному за принятие решения (далее – ЛПР) сделать обоснованный вывод о готовности ПАСТ к действиям по предназначению, исходя из

наличия и качественного состояния ПАСТ, а также необходимости для ее дальнейшего использования (передача в другие ОПЧС, консервации, списания или реализации) ПАСТ.

Создание информационно-аналитической системы (далее – ИАС) по учету транспортных средств ОПЧС можно рассматривать как базу для создания общей автоматизированной системы управления техническим обеспечением, так как зачастую функции по техническому и материальному обеспечению в ОПЧС возлагаются на одних и тех же специалистов.

ИАС должна представлять собой компьютерную автоматизированную систему, созданную в целях помощи ЛПР при решении задач технического обеспечения ОПЧС в сложной информационной среде на основе объективного, качественного и полного анализа данных.

Алгоритмы работы ИАС следует направить на решение задач организации технического обеспечения ОПЧС и в первую очередь для:

- автоматизации оперативного учета наличия и качественного состояния ПАСТ, имеющейся в подразделениях ОПЧС, с возможностью организации учета иных материально-технических ресурсов;

- автоматизации учета работы ПАСТ;

- автоматизации контроля за выполнением мероприятий по техническому обеспечению;

- автоматизации процесса сбора, обработки и передачи данных для принятия решения по высвобождаемым ПАСТ (в том числе о консервации, передаче, реализации (списании) ПАСТ);

- обеспечения поддержки должностных лиц территориальных ОПЧС:

- при управлении технической готовностью пожарно-спасательных подразделений;

- при планировании эксплуатации ПАСТ;

- при принятии решения о замене ПАСТ;

- при принятии решения о высвобождении образцов ПАСТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ МЧС Республики Беларусь от 30.12.2016 г., № 329. – Минск, 2016. – 269 с.

РАЗРАБОТКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗУЕМОГО МЧС НАУКОЕМКОГО ВООРУЖЕНИЯ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, РАЗРАБОТАННЫХ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ, НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Арестович Д.Н., Масевич Р.Н., Сапевкин Д.Н.

Университет гражданской защиты

Одним из основополагающих направлений развития функционирования органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь является повышение эффективности их деятельности за счет совершенствования организации, материально-технической базы, а также систем управления этой деятельностью, что актуально для современной Республики Беларусь.

Успех в ликвидации чрезвычайных ситуаций, снижение потерь и ущерба от них прямо пропорциональны уровню инноваций в техническом оснащении МЧС Республики Беларусь и квалификации спасателей-пожарных.

Необходимость активного внедрения в организациях современных методов планирования и оценки эффективности, проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ обусловлено современными вызовами в социально-экономической, общественной сфере, а также необходимостью государства постоянно совершенствовать экономические, научные, гуманитарные и прочие программы.

Термин «эффективность» как научное понятие широкое распространение получил в различных научных источниках. Многозначительность данного термина в различных сочетаниях применительно к широкому кругу явлений и процессов, что позволяет использовать его в различных областях науки и практики. Анализ имеющихся стандартов и научно-технической литературы показывает, что подходы к его пониманию в настоящее время очень разнятся. В технической литературе [1,2] эффективность системы трактуется как степень достижения целей, поставленных при ее создании. В экономической литературе [3] эффективность системы определяется как соотношение между достигнутыми при функционировании системы результатами и затраченными на ее создание и функционирование ресурсами, что в свою очередь свидетельствует о тесной взаимосвязи с определениями результативности, производительности и др. [4].

В СТБ ISO 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» понятию эффективность дается определение как «отношение между достигнутым результатом и затраченными ресурсами», в свою очередь результативность – «степень, с которой запланированные задачи выполнены и запланированные результаты достигнуты». [5] Отсюда следует, результативность – это умение определить основную цель, а эффективность – умение верно расходовать ресурсы для достижения цели.

Необходимость оценки эффективности используемого МЧС наукоемкого вооружения, техники и технологий, разработанных в рамках реализации государственных программ, научных исследований, научно-технических программ и инновационных проектов в настоящее время обусловлена:

отсутствием единого подхода в реализации комплексной оценки эффективности, способного учитывать широкий диапазон разрабатываемых и используемых в МЧС научных, научно-технических и инновационных продуктов;

построением универсального метода оценки эффективности в МЧС на основе учета количественных показателей, свойственных для оценки значимости социального, экономического и экологического эффектов.

В научно-технической, научно-популярной, а также общественно-политической литературе упоминаются проблемы совокупной оценки качества разного рода продуктов, не являющихся результатами труда, или оценки качества развития различных процессов [6].

В качестве универсального подхода для решения поставленной задачи при проведении исследований предложен экспертный метод оценки качества разработанных продуктов. Реализация данного метода предполагает задействование экспертов, с последующей обработкой и анализом мнений специалистов. Число экспертов, входящих в группу напрямую зависит от требуемой точности и, как правило, составляет от семи до двадцати человек.

Экспертный метод подразумевает использование своеобразного голосования путем использования комиссией балльной шкалы оценки эффективности используемых МЧС продуктов, разработанных в рамках реализации государственных программ, научных исследований, научно-технических программ и инновационных проектов.

Для оптимизации процессов оценки эффективности, научно-техническую продукцию условно можно соотнести по следующим видам:

законодательная, нормативно-правовая;

аварийно-спасательные средства и технологии выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ, в том числе средства и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций;

программно-технические комплексы предупреждения, ликвидации чрезвычайных ситуаций и развития информационно-аналитической базы.

Основная задача данного исследования – систематизация вида количественного оценивания фактического уровня качества разрабатываемых и предлагаемых к использованию продуктов, а также имеющейся информации с целью своевременного принятия инженерно-технических решений по их оптимизации и совершенствованию для достижения ожидаемых эффектов.

Включение в экспертную группу высококвалифицированных и специально подготовленных работников в области создания и функционирования оцениваемой продукции позволит выявлять неиспользованные резервы для дальнейшего повышения уровня отдельных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уткин, В.Ф. Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10 томах. Т. 3. Эффективность технических систем / В.Ф. Уткин, Ю.В. Крючков. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
2. Соломонов, Ю.С. Большие системы: гарантийный надзор и эффективность / Ю.С. Соломонов, Ф.К. Шахтарин. – М.: Машиностроение, 2003. – 368 с.
3. Кузовкова, Т.А. Экономика отрасли инфокоммуникаций. Учебное пособие для вузов / Т.А. Кузовкова, Е.Е. Володина, Е.Г. Кухаренко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 190 с.
4. Качество, результативность и эффективность менеджмента [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.elitarium.ru/2010/04/05/kachestvo_menedzhmenta.html – Дата доступа: 29.07.2022;.
5. СТБ ISO 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Минск: Госстандарт: БелГИСС, 2015. 54 с.
6. Калейчик М.М. Квалиметрия: учебное пособие // М.М. Калейчик. Москва: Изд-во Моск. гос. индустриал. ун-та, 2006. 200 с.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОЦЕНКЕ И КОНТРОЛЮ ЗА ОБСТАНОВКОЙ В СЛУЧАЕ УГРОЗЫ РАЗВИТИЯ КРУПНОГО ПОЖАРА В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Арестович Д.Н., Зелёно А.Ю.

Университет гражданской защиты

Ежегодно в Республике Беларусь происходит значительное количество пожаров в природных экосистемах, которые влекут за собой как материальный ущерб, так и угрозу жизни и здоровью человека.

Природные пожары могут нанести серьезный экономический ущерб [1] и привести к нарушению жизнедеятельности населения, поэтому раннему обнаружению и оперативной ликвидации природных пожаров уделяется большое внимание.

Пожароопасный сезон в Республике Беларусь продолжается с 15 апреля по 15 октября, однако в последние годы из-за раннего разрушения снежного покрова, теплой погоды осенью и/или зимой природные пожары могут регистрироваться вне указанных периодов. В 2020 и 2022 году первые пожары травы и кустарников были зафиксированы уже в феврале. Положительные дневные температуры атмосферного воздуха, отсутствие (либо незначительное количество в некоторых регионах) осадков в марте приводило к быстрому высыханию почвенного покрова и возникновению большого числа природных пожаров [2]. С первой декады марта ежедневно фиксировалось значительное количество очагов пожаров (более 300 в сутки). Росту количества пожаров

травы и кустарников способствовало увеличение интенсивности хозяйственной деятельности человека (в том числе палы травы, сжигание мусора).

По статистике [3] наибольшее количество крупных пожаров в природных экосистемах регистрируется в апреле-мае. Пожары в данный период – это в основном низовые беглые пожары, которые быстро развиваются по сухой травянистой растительности со скоростью, которую им придает ветер.

При подготовке к пожароопасному сезону готовится Прогноз обстановки с пожарами в природных экосистемах на пожароопасный сезон.

Выявляются возможные периоды осложнения обстановки, территории с повышенной опасностью возникновения очагов и пожаров по видам, определяется вероятное количество пожаров.

Ведется учет населенных пунктов, окруженных лесными массивами. Эта информация используется для того, чтобы принять необходимые меры, которые помогут не допустить ухудшения обстановки в благоприятных для лесных пожаров погодных условиях.

Анализируются основные причины возникновения пожаров:

- неосторожное обращение с огнем;
- выжигание травы, проводимое сельскохозяйственными организациями для очистки полей для зерновых, сенокосов и пастбищ или утилизации отходов;

- проведение хозяйственных работ на приусадебных территориях в населенных пунктах и садоводческих товариществах;

- хулиганские действия или шалость детей.

Также в соответствии с [4] оцениваются факторы, влияющие на развитие обстановки:

- сезон и месяц года;
- погодные условия;
- горючий материал;
- труднодоступность местности;
- антропогенные факторы.

В связи с началом пожароопасного сезона, а также возможной сложной ситуацией в течение всего сезона необходимо заблаговременно принимать меры как для предупреждения возникновения природных пожаров, так и для снижения масштабов причиняемых пожарами потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные показатели по исполнению требований Директивы Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 г. № 1 «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины» / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск, 2022. – С. 60.

2. Мониторинг и прогнозирование пожаров в природных экосистемах / Государственное учреждение «Республиканский Центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС Республики Беларусь» – Минск, 2020. – 24 с.

3. Прогноз возможной обстановки с пожарами в природных экосистемах в пожароопасный сезон 2022 года / Государственное учреждение «Республиканский Центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС Республики Беларусь» – Минск, 2022. – 12 с.

4. Справка о прогнозируемых условиях прохождения пожароопасного сезона на территории Республики Беларусь в 2022 году / Государственное учреждение «Республиканский Центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС Республики Беларусь» – Минск, 2022. – 3 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА С ВЫРАБОТКОЙ ОБОСНОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАДАЧ, ВОЗЛОЖЕННЫХ НА ОРГАНЫ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Горбачев В.В.

Университет гражданской защиты

Постоянно возрастающая сложность технологических процессов современных производств, эффективно выстроенные логистические цепочки, возрастающая потребность человечества в использовании природных ресурсов, ценность человеческой жизни и иные тенденции развития современного общества ставят задачи по моментальному реагированию на возникающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Полнота, достоверность и скорость сбора данных о возникшем происшествии позволяет с максимальной эффективностью применять имеющиеся силы и средства органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, а также снижать экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Территория Республики Беларусь подвержена влиянию факторов, в результате которых могут произойти чрезвычайные ситуации регионального и республиканского уровней такие как: лесные пожары, наводнения [1].

Причинами возникновения лесных пожаров являются антропогенный фактор, природные явления [2]. Подавляющее большинство лесных пожаров происходит в результате воздействия антропогенных факторов (разведение огня, неконтролируемое сжигание мусора, курение) (93 %), проявление природных явлений также имеют место, однако в значительно меньшем количестве (7 %) [3].

Еще одним источником чрезвычайных ситуаций регионального и республиканского уровней являются наводнения. Как показывает статистика, в период с 2010 по 2020 год на территории РБ произошло 7 крупных наводнений, ущерб от которых составил более 1 млн. долларов США [4].

Наиболее эффективно разведку зон чрезвычайных ситуаций осуществлять с применением беспилотных летательных аппаратов

(далее – БПЛА). Они позволяют осуществлять регулярный мониторинг лесных массивов и водных объектов, выявлять на ранних стадиях возникновение пожаров, следить за распространением огня и определять тип пожара, оценивать и держать под контролем масштабы наводнения.

На основании изученной литературы [5–8] определено, что для целей проведения визуальной разведки зон чрезвычайных ситуаций регионального и республиканского уровней целесообразно применять БПЛА относящиеся к классу «легкие» и типу «мультироторные».

Преимущества применения:

- могут осуществлять полеты при различных погодных условиях, сложных помехах (порыв ветра, восходящий или нисходящий воздушный поток, при среднем и сильном тумане, сильном ливне);
- проводят воздушную разведку в труднодоступных и удаленных районах;
- являются безопасным источником достоверной информации, надежное обследование объекта или территории, с которой исходит угроза;
- позволяют предотвращать ЧС при регулярном наблюдении;
- обнаруживают ЧС (лесные пожары, горение торфяников, наводнение) на ранних стадиях;
- исключают риск для жизни и здоровья человека.

Результатом проведенной работы явилось определение типа БПЛА, как наиболее эффективного для реализации возложенных на органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Планируется проведение анализа зарубежных БПЛА мультироторного типа с целью применения накопленного опыта в разработке и производстве отечественному аналогу и разработке рекомендаций по применению отечественного аппарата при осуществлении мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Разработка отечественного аналога БПЛА позволит решить задачу зависимости от иностранных производителей, достичь высокого качества проведения сервисного обслуживания и выполнения ремонтных работ в короткие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о чрезвычайных ситуациях в Республике Беларусь по данным учета МЧС за 2022 год.

2. Чешко, Т.Н. Влияние климатических изменений на частоту возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера в Республике Беларусь / Т.Н. Чешко // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2021. – № 2. – с. 77–89.

3. Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nsmos.by/uploads/archive/Sborniki/7%20FOREST%20>

4. Monitoring%202021.pdf – Дата доступа: 08.02.2023 г.

5. Статистика ЧС Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mchs.gov.by/rus/main/ministry/statistics/stat2/> – Дата доступа: 08.02.2023 г.

6. Применение беспилотных летательных аппаратов в гражданских целях / Г.В. Трубников / 2013 г. С. 38–47.

7. Беспилотные летательные аппараты. Василин, Н.С. М.: Изд. Попурри, 2003г.

8. «Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России» журнал «Транзас». Н.П. Воропаев, 2014.

9. Липатов, В.Д. «Применение БПЛА в задачах подразделений МЧС». Журнал «Технические науки Молодежный Вестник УГАТУ» № 1 Май, 2015 г. С. 74–79.

УДК 355.58

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ УКРЫТИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Джугунусов Ж.Ш., Ерёмин А.П.

Университет гражданской защиты

Важнейшей задачей органов управления всех уровней любого государства является защита населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, которая достигается путем комплексного применения различных средств и способов защиты. Объем и содержание мероприятий комплексной защиты, правила и порядок их осуществления устанавливаются в соответствии с требованиями действующего законодательства, технических нормативных и правовых актов в области защиты населения и территорий в ЧС и от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий с учетом экономических, природных и иных особенностей конкретных территорий, зон, городских и сельских поселений и реальной опасности для населения [1–2].

Основными видами защиты населения от воздействия источников и поражающих факторов ЧС и современных средств поражения (ССП) являются инженерная, радиационная, химическая, противопожарная, медицинская защита, а также его временное отселение в безопасные районы.

В современных условиях инженерная защита является одним из наиболее эффективных способов обеспечения безопасности людей от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени и представляет собой комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, проводимых заблаговременно, а также в оперативном порядке и направленных на предотвращение или максимальное снижение потерь населения при возникновении ЧС путем обеспечения укрытия и жизнедеятельности населения в защитных сооружениях гражданской обороны (ГО).

Укрытие населения в защитных сооружениях ГО, как способ защиты от ЧС, в сочетании с временным отселением населения из зон ЧС (очагов поражения) и с использованием средств индивидуальной защиты значительно повышает надежность защищенности людей, а в условиях, когда по ряду причин эвакуационные мероприятия из крупных городов в короткие сроки могут быть затруднены, этот способ защиты становится единственно возможным.

В современных экономических условиях невозможно создать фонд защитных сооружений для всего населения страны, поэтому больше внимания уделяется комплексному освоению подземного пространства городов в интересах создания защитных сооружений ГО, приспособления под них наземных зданий и инженерных сооружений, а также инвентаризации всех зданий, помещений, сооружений с целью защиты населения.

Освоение подземного пространства городов и населенных пунктов для защиты населения представляет собой результат приспособления подземной части зданий под защитные сооружения ГО, что является важнейшим резервом для накопления фонда убежищ и укрытий для защиты населения.

Имеющиеся подземные инженерные сооружения в настоящее время могут быть приспособлены: под убежища, при сохранении возможности их эксплуатации по основному предназначению в условиях мирного времени; под противорадиационные укрытия; под защитные сооружения ГО, используемые только для кратковременного укрытия населения на несколько часов в условиях ограниченной возможности полноценного инженерного оборудования (электроснабжения, воздухообеспечения, водоснабжения и канализации).

В зарубежных странах вопросам защиты населения от ЧС и в частности укрытия его в защитных сооружениях уделяется большое значение, но, тем не менее, даже в экономически благополучных странах Запада после Второй мировой войны так и не была принята ни одна из предлагаемых программ строительства убежищ и укрытий. Для обеспечения укрытия населения от ЧС мирного и военного времени в ряде стран (США, Великобритания, Норвегия, Дания, Германия) для укрытия населения планируют использовать заглубленные сооружения многоцелевого назначения (склады, спортивные сооружения, кафе, кинотеатры и другие), которые в случае необходимости могут быть в самые короткие сроки переоборудованы в убежища. Данное решение позволяет существенно минимизировать затраты финансовых средств, а также повысить качество планируемых мероприятий.

Кроме того, в отдельных странах в последнее время наблюдается тенденция активного привлечения частного капитала для участия в строительстве многоуровневых подземных стоянок, а также других элементов современной инфраструктуры гостиниц, различных предприятий и т.д. для укрытия населения в качестве защитных сооружений.

Учитывая международный опыт, а также основные задачи по реализации государственной политики в области ГО (вовлечение в хозяйственный оборот защитных сооружений в целях поддержания их в готовности по предназначению, развитие строительства сооружений двойного назначения) в республике также активно осваивается подземное пространство городов

посредством строительства сооружений многоцелевого назначения (сооружения двойного назначения), которые в случае необходимости могут быть в кратчайшие сроки приспособлены для укрытия населения.

Отечественный и зарубежный опыт использования защитных сооружений ГО в условиях возможных ЧС мирного и военного времени доказал необходимость организовывать защиту населения, как по месту работы, так и по месту жительства, а также в местах массового пребывания людей. Для этого сооружения двойного назначения необходимо располагать с учетом целесообразности их эксплуатации в мирное время и в соответствии с функциональным зонированием городской территории, необходимо также учитывать нормируемые радиусы пешеходной доступности защитных сооружений гражданской обороны.

С экономической точки зрения наиболее оправдано не выборочное строительство отдельных мелких подземных объектов, а комплексное и планомерное использование подземного пространства городов, обеспечивающее в мирное время ряд преимуществ, в частности таких как: сокращение радиуса пешеходной доступности защитных сооружений гражданской обороны; экономия городской территории; экономия затрат времени и сил населения при повседневных передвижениях; сокращение протяженности инженерных коммуникаций.

В вопросах приспособления подземного пространства городов для защиты населения важное место занимает решение вопросов проектирования, строительства и эксплуатации сооружений двойного назначения. В республике ведется активная работа по разработке нормативной базы по вопросам инженерной защиты населения, в частности принят ряд технических нормативных правовых актов, определяющих порядок проектирования, строительства и эксплуатации защитных сооружений [3–5].

В настоящее время в целях совершенствования вопросов укрытия населения, в университете, в рамках научно-исследовательской работы слушателей, ведутся исследования по оценке возможности приспособления инженерных сооружений для укрытия населения при ЧС, что позволит более рационально использовать подземное пространство городов для накопления фонда убежищ и укрытий для защиты населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 05.05.1998 г. № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 № 50-З // ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

2. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, от 27.11.2006 г., № 183-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 № 50-З // Консультант Плюс: Беларусь. Технология ПРОФ / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

3. Об утверждении Положения о порядке строительства и содержания объектов гражданской обороны: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 31.01.2008 г. № 134: в ред. постановления Совмина от 29.03.2012 № 286 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология ПРОФ [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

4. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны = Інжынерна-тэхнічныя мерапрыемства грамадзянскай абароны: СН 2.02.04_2020. – Введ. 12.11.2020. – Минск: Минстройархитектуры, 2021. – 24 с.

5. Защитные сооружения гражданской обороны. = Ахоўныя будынкi грамадзянскай абароны: СН 2.02.08-2020. – Введ. 12.11.2020. – Минск: Минстройархитектуры, 2021. – 40 с.

УДК 614.842.6

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОЙ ПОДАЧИ ВОЗДУХА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГАЗО-ВОДЯНОЙ СТРУИ

Журов М.М., к.т.н., доцент; Кохановский Е.И

Университет гражданской защиты

Аннотация: Рассмотрена конструкция устройства, позволяющего регулировать подачу воздуха при получении газо-водяной струи.

Ключевые слова: конструкция устройства, регулируемой подачи воздуха, расход воздуха, газо-водяная струя, аппарат сжатого воздуха, постоянное давление.

В настоящее время изучение вопросов, связанных с газо-водяным распылением огнетушащих жидкостей является одним из наиболее актуальных направлений в развитии пожарных технологий. Применение ранцевых установок пожаротушения экономически целесообразно, так как позволяют подавать на тушение тонкораспыленную воду, которые по эффективности превосходят устройства для тушения компактной струей. Коэффициент использования огнетушащего вещества при его распылении в 2 и более раза больше, чем при тушении компактной струей.

Особый интерес представляет исследование параметров распыления при подачи газо-водяной струи. Регулировка расхода газа позволяет изменять дисперсность капель в газо-водяном потоке, скорость подачи и дальность распыления огнетушащего вещества. Для исследования указанных параметров газо-водяной струи нами изготовлен распылитель [1], в конструкцию которого для регулировки подаваемого воздуха вмонтирован дозатор с изменяемой площадью проходного отверстия (рис. 1).



Рисунок 1. Устройство дозатора для регулируемой подачи воздуха

Предлагаемое устройство для регулируемой подачи воздуха при получении газо-водяной струи позволяет изменять ее параметры. Таким образом, разработанное устройство подачи газо-водяного потока с вмонтированным дозатором, обеспечивает формирование огнетушащей струи с требуемыми параметрами распыления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журов, М. М. Распылитель жидкости импульсного действия для тушения пожаров / М. М. Журов, Е. И. Кохановский, Н. Ю. Буйко // Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 15 апреля 2022 г. / Ун-т градж. защиты ; редкол.: И. И. Полевода (гл. ред.) [и др.]. – М.: УГЗ, 2022. – С. 151–152.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Кузьменок И.Н.

Университет гражданской защиты

Главной ценностью и основой стабильности предприятия являются его работники, а основной целью при решении производственных задач – сохранение здоровья и жизни каждого члена трудового коллектива.

Предприятие заинтересовано, чтобы у нового работника, имеющего как правило недостаточный профессиональный опыт, определенный взгляд на результаты работы, индивидуальные цели и ценности, которые могут расходиться с принятыми на предприятии, успешно прошел процесс адаптации и сформировалась культура безопасности на производстве.

Вышеперечисленные аспекты обуславливают актуальность исследования процесса приспособления новых сотрудников к производственным условиям.

В настоящее время повышается значимость совершенствования процесса адаптации новых работников, поскольку условия труда изменяются, повышаются профессиональные риски воздействия вредных и опасных производственных факторов, в особенности для работников автозаправочных станций (АЗС), объектов с повышенной степенью взрывопожароопасности и круглосуточным пребыванием людей.

Адаптация работников – многоуровневый процесс, включенный в систему управления персоналом, имеющий специфические особенности и закономерности. Совершенствование и реализация программ адаптации работников является стратегически важным компонентом управления человеческими ресурсами [1–9].

Существующие подходы к проблеме адаптации персонала представлены в работах А.Я. Кибанова, И.Б. Дураковой, Е.К. Завьялова, М.О. Латуха, Е.А. Луцко, Г.Г. Лигинчука, В.Р. Веснина, П.С. Кузнецова, Т.Ю. Базарова, А.Г. Маклакова, О.И. Зотова, И.К. Кряжева, Б.Л. Еремина, А.П. Егоршина, Ф.Б. Березина, М.А. Шабановой, А.В. Петровского, М.П. Будякина, Н.А. Володиной. В зарубежной научной литературе вопросы адаптации рассматривали Л. Плате, Е. Штейн, Т. Шибутани, Э. Дюркгейм, Л. Фестингер, Дж.Г. Мид.

Несмотря на то, что проблема адаптации изучается на протяжении долгого времени, анализ научной литературы показал, что единый подход к данной проблеме не выработан. По нашему мнению, малоизученными являются факторы, оказывающее наибольшее влияние на процесс приспособления новых сотрудников к производственным условиям, а также алгоритм организации работы и управления системой адаптации персонала.

Основной целью данной работы является исследование теоретических и практических аспектов адаптационных процессов, выявление направлений совершенствования системы адаптации вновь принятых работников, на примере АЗС предприятия нефтепродуктообеспечения.

В рамках данного исследования для достижения поставленной цели решены следующие задачи с использованием эмпирических и теоретических общенаучных методов исследования:

- проведено исследование теоретических основ адаптации персонала;
- раскрыты общие принципы управления адаптацией новых работников;
- проведены анализ и оценка эффективности существующей программы адаптации работников АЗС;
- разработаны научно-методические рекомендации по совершенствованию системы адаптации в рамках функционирования системы управления охраной труда на предприятии нефтепродуктообеспечения.

В результате исследования установлены основные недостатки существующей программы адаптации на белорусских предприятиях нефтепродуктообеспечения:

а) неэффективная работа наставников, которая проявляется в недостаточном взаимодействии с новыми работниками и не использовании современных методов в работе;

б) отсутствие локальных нормативных документов, регламентирующих деятельность наставника;

в) отсутствие регламентированной процедуры обратной связи от адаптанта;

г) недостаточно развитая система оценки прохождения адаптационного периода работником.

Для совершенствования системы адаптации новых работников АЗС предложено внедрение:

а) «Программы адаптации и вхождения в должность (профессию)»;

б) Положения «О наставничестве»;

в) Проекта «Школа наставников»;

г) Конкурса «Лучший наставник предприятия».

Таким образом, внедрение предлагаемых проектов позволит обеспечить успешное приспособление работника в коллективе, сократить период формирования у него культуры безопасности на производстве, сократить затраты на систему движения персонала; предлагаемые продукты могут стать основой эффективного управления процессом адаптации новых работников АЗС; вместе с тем, внедряемые проекты характеризуются универсальностью и могут использоваться в деятельности других предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володина, Н. А. Адаптация персонала. Российский опыт построения комплексной системы / Н. А. Володина. – М.: Эксмо, 2012. – 240 с.

2. Завьялова, Е. К. Управление развитием человеческих ресурсов: учебник / Е. К. Завьялова, М. О. Латуха. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2017. – 252 с.

3. Nalysis of the processes of attracting and adapting personnel to work in cross-cultural groups of organizations /Rodriguez Romero S.A. // Vestnik MIRBIS. – 2022. № 1 (29). – С. 147–152.

4. Управление профессиональной ориентацией и адаптацией персонала / Лихущина, И.О. // Трибуна ученого. 2020. № 8. С. 207–211.

5. Инновационные методы адаптации нового персонала на предприятиях туристско-рекреационной сферы / Полухина, А.Н., Арнабердиев, А.Р. // Инновационное развитие экономики. – 2018. № 4 (46). – С. 94–99.

6. Социально-психологическое сопровождение и адаптация персонала через оптимизацию социально-психологического климата в организации /Родинова, Н.П., Шнит, Н.М., Степанова, И.С. // Инновации. Наука. Образование. – 2020. № 20. – С. 713–719.

7. Адаптация персонала как залог успешного функционирования предприятия / Филкина Ю.Ю. // Молодежь и наука. – 2018. № 4. – С. 18.

8. Система адаптации персонала в компании: теория и практика Афанасьева, М.Р., Миргород, Е.Е. // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2021. № 7. – С. 52–66.

9. Система адаптации персонала организации: проблемы и пути решения / Герасимова А.В., Коноплева И.А., Киракосян М.Ж. // Заметки ученого. – 2021. № 10. – С. 309–317.

КРИТЕРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛУЖБЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ В СОСТАВЕ СПСЧ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Маторина О.С.

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, Балашиха, Россия

Служба радиационной и химической защиты (далее – РХЗ) в составе специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС (далее – СПСЧ) в территориальных гарнизонах пожарной охраны создается для обеспечения мер безопасности и повышения готовности СПСЧ к тушению пожаров, ликвидации аварийных ситуаций на объектах с наличием химически опасных веществ, а также тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ на объектах с наличием радиоактивных веществ и других источников ионизирующих излучений [1, 2].

В настоящей статье представлена математическая модель, разработанная с применением теории нечетких множеств [3, 4], для определения необходимости использования службы РХЗ в составе СПСЧ для обеспечения пожарной безопасности и защиты территорий от чрезвычайных ситуаций в субъектах Российской Федерации.

Сформирован перечень показателей, которые характеризуют необходимость использования СПСЧ и отдельных служб (групп) СПСЧ в субъектах Российской Федерации. Всего отобрано 34 показателя. Из этих показателей выделены те, которые характеризуют необходимость использования службы РХЗ. Все показатели разбиты на три группы.

Природно-климатические и географические особенности субъекта характеризуют следующие показатели:

- площадь территории;
- сейсмическая опасность;
- наличие горных массивов.

Социальные и технико-экономические факторы включают следующие показатели:

- доля промышленного производства в общем объеме;
- степень износа основных производственных фондов;
- протяженность автомобильных дорог;
- протяженность железных дорог;
- количество радиационно-опасных объектов;

- количество химически опасных объектов;
- количество взрывопожароопасных объектов.

В третью группу входят риски возникновения чрезвычайных ситуаций и пожаров, а также показатели, характеризующий наличие сил и средств РСЧС в рассматриваемом и соседних субъектах Российской Федерации:

- среднее расстояние до ближайшей СПСЧ, в которой есть служба РХЗ;
- среднее расстояние до ближайшего подразделения сил РСЧС, в котором есть служба РХЗ;
- наличие службы РХЗ в СПСЧ в рассматриваемом субъекте Российской Федерации;
- риск чрезвычайных ситуаций, связанных с химической и радиационной опасностью;
- риск чрезвычайных ситуаций, связанных со взрывами, обрушениями.

Для каждого показателя определена функция желательности, значения которой лежат в интервале от 0 до 1. Функция желательности показывает, какие значения показателя являются наиболее приемлемыми с точки зрения необходимости использования службы РХЗ в составе СПСЧ.

Интегральная оценка необходимости использования службы РХЗ в СПСЧ в субъекте Российской Федерации определяется по формуле:

$$W = \sum_{m=1}^3 \beta_m w_m, \quad (1)$$

где β_m – весовой множитель для m -ой группы показателей.

Обобщенная оценка w_m для m -ой группы показателей для субъекта Российской Федерации определяется по формуле

$$w_m = \sum_{k=1}^{N_m} \alpha_{km} \mu_k(x_k), \quad (2)$$

где N_m – количество показателей в m -ой группе, α_{km} – весовой множитель для k -го показателя в m -ой группе, μ_k – функция желательности для k -го показателя, x_k – значение k -го показателя для субъекта Российской Федерации.

Для определения весовых множителей для каждой группы показателей использовался метод попарных сравнений на основе лингвистической шкалы оценок [5]. При сравнении i -го и j -го показателей ставится оценка a_{ij} в зависимости от степени важности этих показателей с точки зрения необходимости использования службы РХЗ в СПСЧ от 1 (если показатели одинаково значимы) до 9 (если i -ый показатель строго предпочтительней j -го). Оценка сравнения j -го показателя с i -ым имеет обратное значение $1/a_{ij}$.

Искомые значения весовых множителей $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ для каждой группы показателей являются решением оптимизационной задачи

$$S = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (a_{ij}\alpha_j - \alpha_i)^2 \rightarrow \min; \sum_{i=1}^N \alpha_i = 1, \quad (3)$$

которое находится методом неопределенных множителей Лагранжа [6]. Оптимизационная задача (3) сводится к системе из $N+1$ линейных уравнений, решением которой являются искомые весовые множители α_i и множитель Лагранжа λ .

Разработанная математическая модель была применена для определения необходимости использования службы РХЗ в составе СПСЧ для обеспечения пожарной безопасности и защиты территорий от чрезвычайных ситуаций в субъектах Российской Федерации. Значения показателей социально-экономического развития субъектов определены по данным Федеральной службы государственной статистики [7]. Количество опасных объектов в субъектах определено с использованием данных [8]. Риски возникновения ЧС определены на основании анализа данных по видам источников возникновения и характера ЧС в субъектах Российской Федерации за период 2010–2021 гг.

На первом этапе были определены субъекты Российской Федерации, в которых необходимо использовать СПСЧ 1-го разряда. Для этих субъектов должно быть выполнено условие $W \geq W_{гр} = (2W_{max} + W_{min})/3$, где W – значение интегрального показателя необходимости использования СПСЧ в субъекте Российской Федерации, W_{min} и W_{max} – минимальное и максимальное значения интегрального показателя среди субъектов Российской Федерации. Граничное значение $W_{гр}$ получено равным 0,650.

По результатам расчетов СПСЧ 1-го разряда предлагается использовать в шести субъектах Российской Федерации: в Московской, Свердловской и Ростовской областях, в Красноярском и Приморском краях и в г. Санкт-Петербурге. Во всех СПСЧ 1-го разряда службе РХЗ присваивается 1-ый разряд.

На втором этапе для остальных субъектов Российской Федерации были определены значения показателя «среднее расстояние до ближайшей СПСЧ» с учетом СПСЧ 1-го разряда и вычислены значения интегрального показателя необходимости использования службы РХЗ в СПСЧ.

Службу РХЗ 2-го разряда предлагается использовать в СПСЧ, если выполнено условие $W_{РХЗ} \geq W_{РХЗ,гр} = (2W_{РХЗ,max} + W_{РХЗ,min})/3$, где $W_{РХЗ}$ – значение интегрального показателя необходимости использования службы РХЗ в СПСЧ в субъекте Российской Федерации, $W_{РХЗ,min}$ и $W_{РХЗ,max}$ – минимальное и максимальное значения интегрального показателя среди субъектов Российской Федерации, в которых нет СПСЧ 1-го разряда. Граничное значение $W_{РХЗ,гр}$ получено равным 0,759.

В оставшихся субъектах Российской Федерации предлагается в СПСЧ использовать службу РХЗ 3-го разряда.

Проведено сравнение результатов расчетов по математической модели с фактическим наличием службы РХЗ в СПСЧ в субъектах Российской Федерации. Для этого были собраны сведения из Главных управлений МЧС

России по субъектам Российской Федерации о наличии и потребности в службе РХЗ в составе СПСЧ.

Из 6 субъектов Российской Федерации, вошедших в красную группу, служба РХЗ не создана только в СПСЧ г. Санкт-Петербург.

Из 21 субъекта Российской Федерации, вошедших в желтую группу, служба РХЗ в СПСЧ создана в 19 субъектах.

Из 58 субъектов Российской Федерации, вошедших в зеленую группу, служба РХЗ в СПСЧ есть в 40 субъектах, 9 субъектов заявили о необходимости создания службы РХЗ, еще 5 субъектов, в которых создана данная служба, заявили об отсутствии потребности в ней.

Использование предложенного в статье подхода позволит более дифференцированно подходить к созданию службы РХЗ в составе СПСЧ и повысить эффективность функционирования данной службы и СПСЧ в целом.

Разработанная модель может быть применена для обоснования необходимости использования других служб (групп) в составе СПСЧ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселёв, Д.В. Модели управления развитием специализированных пожарно-спасательных частей // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2020. № 3. С. 77–83.

2. Дагиров, Ш.Ш., Алешков, М.В., Ищенко, А.Д. и др. Специализированные подразделения пожарной охраны: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – 173 с.

3. Дилигенский, Н.В., Дымова, Л.Г., Севастьянов, П.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. // М.: Издательство Машиностроение, 2004. 397 с.

4. Ulrich Nöhle, Stephen Ernest Rodabaugh. Mathematics of fuzzy sets: logic, topology, and measure theory. The Handbooks of Fuzzy Sets Series. Springer, 1999. Vol. 3.

5. Миллер, Д.А. Магическое число семь плюс-минус два: некоторые ограничения в нашей способности обрабатывать информацию // Инженерная психология. Москва: Прогресс. 1964. С. 192–255.

6. Бахтин, В.И., Иванишко, И.А., Лебедев, А.В., Пиндрик, О.И. Метод множителей Лагранжа: метод. пособие для студентов спец. 1-31 03 01-03 «Математика (экономическая деятельность)» // Минск: БГУ, 2012. – 40 с.

7. Регионы России. Социально-экономические показатели. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm

8. Цаликов, Р.Х., Акимов, В.А., Козлов, К.А. Оценка природной, техногенной и экономической безопасности России. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 2009. – 464 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ В КРУПНЫХ ПОЖАРАХ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2010–2021 ГОДАХ.

*Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.,
Кондашов А.А., Маторина О.С.*

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

В настоящее время пожары являются самой частой чрезвычайной ситуацией. Особые проблемы безопасности возникают в крупных пожарах. По данным [1] в Российской Федерации происходит около 0,01 % крупных пожаров от общего количества всех пожаров в 2019–2021 гг. Однако материальный ущерб от них составил в среднем за обсуждаемый период около 45 % от общего ущерба всех пожаров.

С целью снижения влияния случайных факторов на рассматриваемые показатели уровней пожарной безопасности в настоящем исследовании изучены крупные пожары в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах на объектах защиты различной собственности на основе статистической информации [2].

Порядок отнесения пожаров к крупным описан в [3].

Распределение 32674 крупных пожаров в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах по объектам защиты различных форм собственности приведены на рисунке 1.



Рисунок 1. Распределение крупных пожаров в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах по объектам защиты различных форм собственности

В 73 % случаев крупные пожары в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах происходили на объектах защиты частной собственности, в 22 % – муниципальной собственности. На остальные объекты защиты приходится 5 % крупных пожаров.

Среди объектов частной собственности чаще всего (в 54 % случаев) пожары происходят в многоквартирных жилых домах и их надворных постройках.

В ранее проведенных исследованиях отмечалось снижение рисков гибели людей при пожарах в случаях, если на объектах защиты были установлены системы пожарной автоматики [4–6].

Необходимо отметить, что в многоквартирных жилых домах и их надворных постройках частной собственности системы пожарной автоматики были установлены в 0,1 % случаев возникновения пожаров.

Распределение крупных пожаров в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах по объектам защиты частной собственности приведены на рисунке 2.

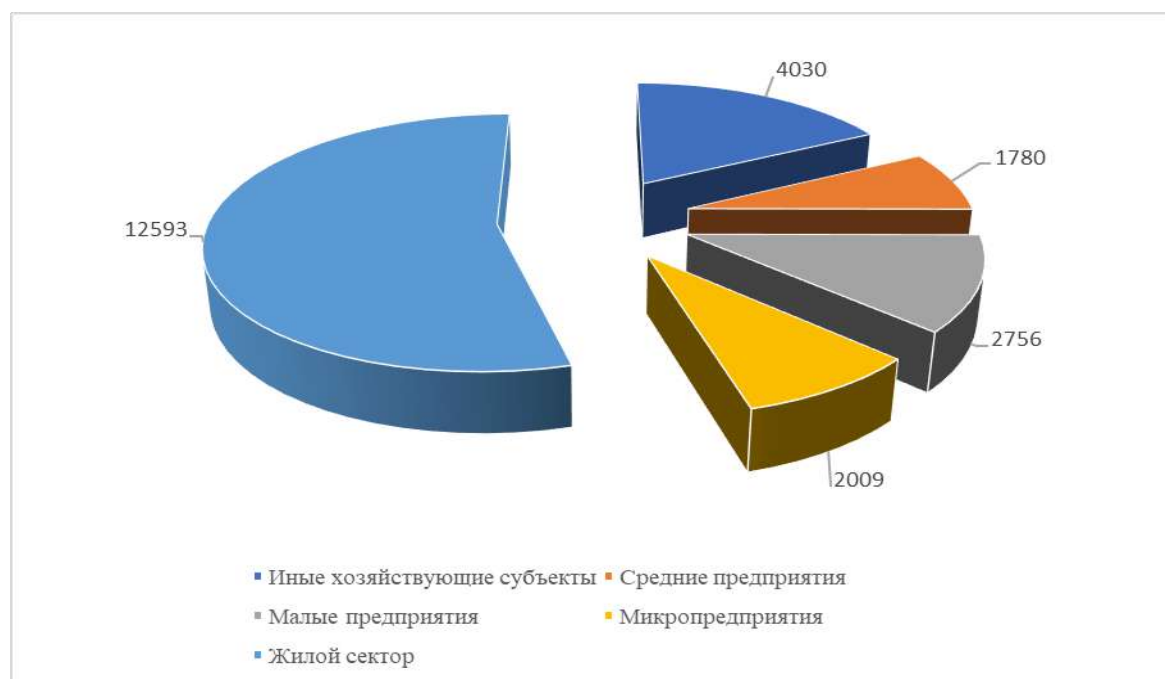


Рисунок 2. Распределение крупных пожаров в городах Российской Федерации в 2010–2021 годах по объектам защиты частной собственности

80 % всех погибших людей при крупных пожарах приходится на жилой сектор. Следует отметить, на других объектах защиты частной собственности в 21 % случаев установлена одна из систем пожарной автоматики.

Соотношения доли травмированных при пожарах людей от общего количества погибших и травмированных людей при пожарах в 2010–2021 годах по объектам защиты частной собственности, этот показатель характеризует уровень безопасности объектов защиты [7] приведены на рисунке 3.

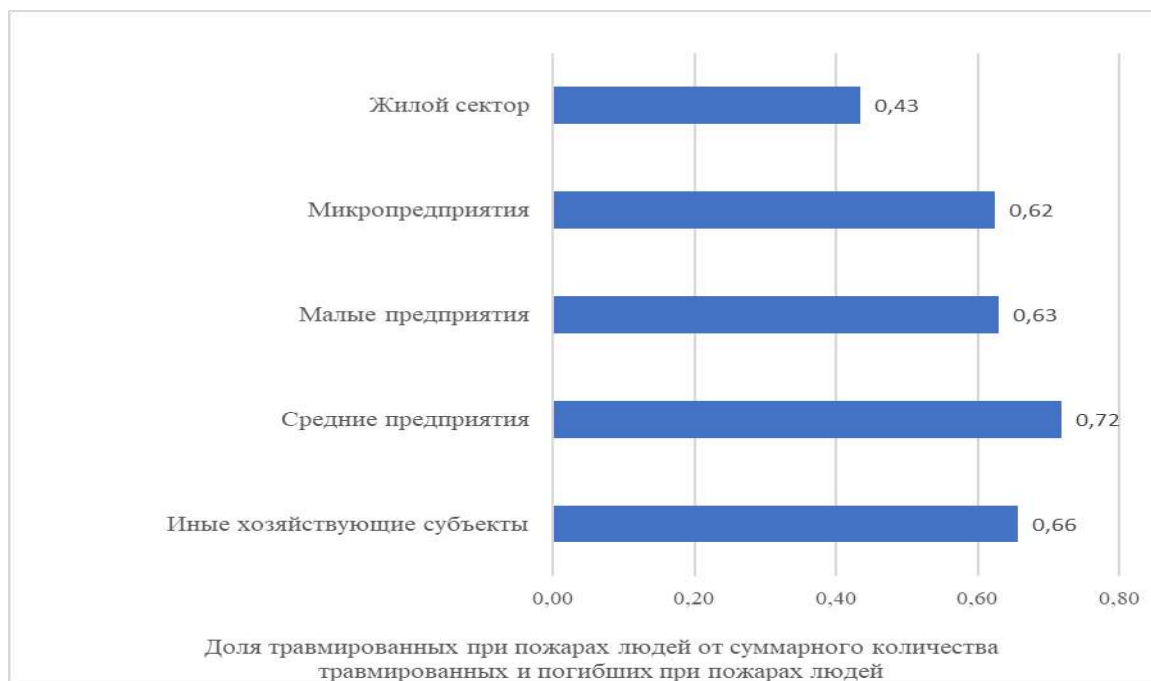


Рисунок 3. Соотношения доли травмированных при пожарах людей от общего количества погибших и травмированных людей при пожарах в 2010–2021 годах по объектам защиты частной собственности

Из рисунка видно, что на 30–40 % уровень пожарной опасности в жилом частном секторе выше, чем на остальных объектах защиты частной собственности.

Аналогичная ситуация происходит и на объектах муниципальной собственности. Жилой сектор среди объектов муниципальной собственности составляет 85 %, в основном (98 %) – это многоквартирные жилые дома, погибает при пожарах в них 95 % людей (уровень гибели составляет 263 человека в расчете на 1000 пожаров). Остальные 15 % – это предприятия, организации, учреждения и т.д. Уровень гибели на этих объектах составляет 84 человека в расчете на 1000 пожаров.

На 2 % объектах жилого сектора установлены системы пожарной автоматики, на остальных объектах муниципальной собственности – на 27 %. Как показали расчеты, на объектах защиты жилого сектора с установленными системами пожарной автоматики уровень гибели людей при пожарах снижен на 27 % (до 192 человек в расчете на 1000 пожаров).

Таким образом, наименьший уровень пожарной опасности зафиксирован на объектах федеральной собственности, наибольший – частной и муниципальной. Основной вклад в этот высокий уровень пожарной опасности вносит жилой сектор, что требует в первую очередь себе повышенного внимания со стороны нормативно-технической базы.

Причиной большинства пожаров с гибелью людей и большим материальным ущербом является позднее обнаружение очага возникновения пожара, когда дежурный караул пожарной охраны уже не в состоянии пресечь дальнейшее развитие пожара. Для ликвидации пожаров на ранних стадиях

требуется внедрение новых технологий сверхраннего обнаружения пожароопасных ситуаций, развития научно обоснованных передовых технологий систем пожарной сигнализации и автоматики, в том числе беспроводных, а также разработка нормативных документов по оснащению жилых домов современным противопожарным оборудованием, качественно защищающим жизнь людей от пожаров. Также необходимо совершенствовать способы изучения гражданами мер пожарной безопасности, а также формировать среду социально-ответственного населения, улучшать состояние противопожарной безопасности, в частности, более активно использовать средства массовой информации, особенно IT-технологии, включая разработку интерактивных сервисов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статистический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 114 с.

2. Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий». [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 02.09.2022).

3. Маштаков, В.А., Стрельцов, О.В., Бобринев, Е.В., Кондашов, А.А., Удавцова, Е.Ю. Причины возникновения крупных пожаров на объектах защиты различной категории риска в Российской Федерации в 2020–2021 гг. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2022, № 3. – С.40–47.

4. Ивакин, А.А., Шаранова, М.М., Самошин, Д.А. Проблемы защиты людей техническими средствами пожарной автоматики в жилых зданиях при пожаре // Технологии техносферной безопасности. 2019. № 4 (86). С. 45–52.

5. Соколов, С.В., Костюченко, Д.В. Эффективность средств пожарной автоматики на пожарах в жилых домах // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 6. – С. 70–75.

6. Порошин, А.А., Кондашов, А.А., Сибирко, В.И. Оценка эффективности срабатывания систем пожарной сигнализации на объектах промышленности за период 2016–2020 гг. // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 4. – С. 32–37.

7. Харин, В.В., Бобринев, Е.В., Кондашов, А.А., Удавцова, Е.Ю., Шавырина, Т.А. Оценка уровня пожарной опасности эксплуатируемых зданий (сооружений) с учетом класса функциональной пожарной опасности за 2017–2020 годы. / В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, // Безопасность техногенных и природных систем. 2022. № 2. – С. 43–48.

РАЗРАБОТКА ПЕРЕЧНЯ МЕРОПРИЯТИЙ (НА ВОЕННОЕ ВРЕМЯ) ПО ЗАЩИТЕ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ КАК ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ТАК И В МЕСТАХ ПОСТОЯННОЙ ДИСЛОКАЦИИ С УЧЕТОМ ОПЫТА И АНАЛИЗА ДРУГИХ СТРАН

Нечаев В.В.

Университет гражданской защиты

Оценка военно-политической обстановки вокруг Республики Беларусь показывает, что на современном этапе ее состояние характеризуется постоянным возрастанием интенсивности и динамичности происходящих процессов. Не трудно заметить, что сегодня основные геополитические притязания Запада направлены на Россию, а с учетом того, что Беларусь является членом Союзного государства, а также членом ОДКБ, несомненно, в таких условиях Беларусь будет рассматриваться Западом как вероятный противник [1].

В связи с этим не вызывает сомнений тот факт, что для спасения пострадавшего населения и минимизации воздействия на него опасных факторов, возникающих в результате ведения боевых действий или вследствие их, потребуется проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения, причем в гораздо больших объемах, чем в мирное время.

Результаты отечественных исследований чрезвычайных ситуаций и борьбы с пожарами в условиях обстоятельств военного времени основывались в большинстве на материале опыта организации противопожарной защиты в Великую Отечественную войну [2, 3].

Изучив сведения о военных конфликтах во Вьетнаме, Югославии, Южной Осетии, Ираке, Сирии, Луганске и Донбассе, а также, на современном этапе, рассмотрев анализ действий сил Министерства по чрезвычайным ситуациям России в период специальной военной операции в Украине, стоит отметить актуальность проблемы защиты органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (далее ОПЧС) Республики Беларусь в случае ведения военных действий, или вследствие этих действий [4, 5].

Разработка перечня мероприятий (на военное время) по защите ОПЧС, позволит заранее спланировать, скорректировать, модифицировать и дополнить подготовку организационных, технических, финансовых и других мероприятий по переводу ОПЧС в требуемое состояние боевой готовности, а также к выполнению возложенных задач по защите населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Военной доктрины Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2016 г., № 412-З //ЭТАЛОН. Законодательство

Республики Беларусь / Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь pravo.by. – Минск, 2020. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Н11600412> – Дата доступа: 26.01.2023.

2. Зильберштейн, Ф.Б. Пожарная охрана Ленинграда в годы Великой Отечественной войны [Текст] / Ф.Б. Зильберштейн., Б.И. Кончаев, Г.И. Солосин. – Ленинград: Стройиздат. [Ленингр. отд-ние], 1971. – 159 с.: ил.; 22 см

3. Пожарная охрана Москвы в годы Великой Отечественной войны // Сайт Главного управления МЧС России по г. Москве. – URL: <https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/3769887> (Дата обращения – 23.01.2023).

4. Гражданская оборона / Издание 2-е, переработанное. МЧС России. – М.: АГЗ МЧС России, 2018. – 400 с.

5. Преступления НАТО в Югославии: док. свидетельства: пер. с англ. [Текст] / Союз. Респ. Югославия. Союз. м-во иностр. дел 24 марта – 24 апреля 1999 г. – Москва-Белград, 1999. – 432 с.

БЕДНОСТЬ КАК ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Овезова А.Е., Черноусова И.Д.

Воронежский государственный технический университет

Википедия определяет понятие «бедность» как характеристику экономического положения индивида или социальной группы, при котором они не могут удовлетворить определенный круг минимальных потребностей необходимых для жизни, сохранения трудоспособности, продолжения рода [1]. На уровне индивида бедность является препятствием на пути к достижению такого уровня образования и социально-экономических условий, при котором человек может претворить в жизнь свои творческие замыслы, стать жизненноуспешной личностью, то есть самореализоваться. С конца XX века получил распространение термин «малообеспеченность», фактически синоним «бедности». Малообеспеченными, как правило, являются инвалиды, люди пожилого возраста и, к сожалению, семьи, где на иждивении находятся даже один, два ребёнка. Современные исследователи Федотова Е.А., Звягинцева В.В., Нюхня И.В., Писаренко А.О. выявляют остроту данной проблемы, определяют бедность и низкий уровень значительной части населения как угрозу не только социально-экономической, но и национальной безопасности современной России.

Существует множество подходов в изучении проблемы бедности, ее определении, измерении. Доминирующим является комбинированный или комплексный подход. В России бедность измеряется на основе концепции «абсолютной бедности», на основе определения «потребительской корзины» и величины прожиточного минимума. Потребительская корзина содержит минимальный набор продуктов, товаров и услуг, необходимый для

поддержания жизнедеятельности человека. Величина прожиточного минимума, определена федеральным законодательством как стоимостная оценка потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы. По данным Росстата, среднероссийские показатели продовольственной корзины населения в 2022 году составили для взрослых трудоспособных лиц – 10 800 руб., пенсионеров – 8200 руб., детей – 9900 руб. [2]. В целом исследователи отмечают положительные тенденции в оценке состава и расчёта стоимости потребительской корзины в РФ, но определяемый уровень бедности представляет серьёзную опасность социальной стабильности общества.

По оценкам разных специалистов бедными в РФ являются 20–30 % граждан. Рассматривая бедность как угрозу национальной безопасности Российской Федерации, Звягинцев В.В. и Чаевич А.В. отмечают: «Возможность возникновения социальных конфликтов в стране, на основе мировой практики, происходит, если доля населения, живущего ниже прожиточного минимума, составляет свыше 8 %, а разрыв между богатыми и бедными превышает 10 раз. Превышение этих пороговых значений приводит к люмпенизации и антогонизации социальной структуры общества, возникновению социальной нестабильности в государстве. По данным Росстата России по итогам девяти месяцев 2020 года численность граждан, доходы которых были ниже прожиточного минимума или живущих за чертой бедности составила 13,3 % населения страны» [3]. Поэтому государство в проведении социальной политики нацелено на постоянный поиск и разработку эффективных мер для преодоления усиливающихся тенденций в социальной и экономической дифференциации, повышение материального благосостояния людей, во многом через оказание адресной помощи той категории граждан, чьи доходы оказались по разным причинам ниже прожиточного минимума, сокращение масштабов бедности и размеров безработицы, недопущение задолженностей по заработной плате, пенсиям, осознаётся необходимость соблюдения принципа социальной справедливости.

Безусловно, социальная политика определяет гуманистический характер государства, нацелена на обеспечение социальной безопасности, которая должна создавать условия для удовлетворения индивидуальных потребностей и сочетания личностных и общественных интересов. Эффективная социальная политика обеспечивает устойчивость политической власти, налаживает такую систему распределения экономических ресурсов и результатов экономической деятельности, которая в основном устраивает подавляющее большинство населения, что подразумевает, в первую очередь, реализацию принципа социальной справедливости.

Проблема регулирования социальной дифференциации стоит как перед развитыми, так и перед странами с переходной экономикой, и в последнее время она становится острее. По данным экспертов ООН причины бедности разнообразны и взаимосвязанные, это причины как экономические (безработица, экономическое неравенство, низкая заработная плата, низкая производительность труда, неконкурентоспособность отрасли, неравномерное развитие регионов), социальные (инвалидность, старость, неполные семьи,

перенаселение, низкий уровень образования), политические (военные конфликты, вынужденная миграция), так и экологические. Всемирный банк в 2013 году опубликовал доклад, в котором было отмечено, что изменение климата, будет препятствовать усилиям мировой общественности по сокращению уровня бедности. В 2016 году в отчёте ООН говорилось, что к 2030 году ещё 122 миллиона человек могут быть доведены до крайней нищеты из-за изменения климата, при этом именно бедные страдают больше всего от ухудшения состояния окружающей среды. Утопичным является по мнению обозревателей стремление развивающихся стран достичь уровня жизни стран «золотого миллиарда». Так, исследователи из стран Африки и Азии отмечают, что, если бы развивающиеся страны потребляли столько же, сколько и страны Запада, «нам бы потребовалось ещё две дополнительные планеты Земля, чтобы производить столько же ресурсов и поглощать отходы» [4].

В современных условиях борьба с бедностью признается обязанностью любой страны. Опыт развитых стран сегодня предлагает, как ведущие, следующие модели социальной политики – «шведскую модель смешанной экономики», модель «государства благосостояния», концепцию «социального рыночного хозяйства».

В «шведской модели смешанной экономики» функция производства ложится на частных производителей, а государство призвано обеспечить достойный уровень жизни, посредством введения прогрессивной шкалы налогообложения, обеспечивающую государственный бюджет значительной частью первичных доходов. В Швеции отмечается один из самых высоких уровней налогов в мире. Так, Швеция лидирует в ставке налога на высокие доходы физических лиц, ставка составляет 60 %, для примера: в Дании – 55 %, в Германии – 47,5 %. В ставке налога на прибыль в бизнесе лидирует Франция – 30 %.

Для концепции «государства благосостояния» характерно признание за государством права быть посредником между различными социальными группами и действовать в интересах общества в целом. Данная модель является опытом в решении проблемы бедности и социального неравенства в Англии. Исследователи отмечают в этой связи эффективную работу английской национальной системы здравоохранения, социального обеспечения, введение бесплатного образования и медицинской помощи для малоимущих.

В концепции «социального рыночного хозяйства» упор сделан на обеспечение социальной ориентации рыночной экономики, эффективность и устойчивость которой обеспечивается за счёт дополнения конкурентных рыночных отношений государственным регулированием.

Безусловно, каждая из моделей имеет ряд недостатков и перенесение чужого опыта без критического подхода преступно. Исследователи отмечают, что в России современная социальная политика имеет достаточно сложный механизм, цель – обеспечить равные стартовые условия для каждого члена общества. Общее мнение экспертов сформулировано таким образом – стратегия эффективной борьбы с бедностью возможна только при росте производства и источников получения дохода (трудовой деятельности и предпринимательства), а также должна содержать группу мер, сочетающую

мероприятия, направленные на общее экономическое оздоровление и мероприятия по адресной социальной помощи [5].

В России под социальными государственными программами понимаются программы, направленностью которых является социальная общественная сфера, а именно комплекс мероприятий, осуществление которого приведет к удовлетворению потребностей населения, повышению уровня и качества жизни, а также к полноценному и общедоступному оказанию социальных услуг [6]. Среди социальных программ наиболее крупными являются программы в сфере образования, направленные на создание единой образовательной системы, которая реализует образовательные программы на основе современных стандартов и обеспечивает модернизацию и рост качества образования по всей стране. Для снижения уровня безработицы с 2013 года работает федеральный проект «Содействие занятости населения». Он включает в себя: развитие института рынка труда; повышение квалификации специалистов; помощь гражданам в трудоустройстве, переобучении; снижение обостренности в социальной и экономической сфере; регулирование правовых отношений в трудовой сфере; контроль миграции населения. Поддержка семей с детьми осуществляется на основе программы «Материнский капитал», а для жителей сел и деревень разработана программа «Устойчивое развитие сельских территорий». Деятельность региональных органов исполнительной власти по решению вопросов социальной политики и социальной сферы распространяется на архивное дело, бытовые услуги, жилищно-коммунальное хозяйство, занятость, здравоохранение, культуру, социальное развитие, социальную защиту и социальную поддержку, спорт, труд, туризм, физическую культуру. Субъектами региональной социальной политики в России являются руководитель высшего исполнительного органа государственной власти региона – губернатор, территориальные органы Пенсионного фонда, Федерального фонда обязательного медицинского страхования, Фонда социального страхования.

Эффективность экономики, справедливое распределение доходов, приоритетность социальной политики на наш взгляд будут способствовать снижению масштабов бедности и сокращения неравенства доходов населения, обеспечит социальную справедливость, устойчивое экономическое развитие и национальную безопасность страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедность. Материал из Википедии. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 15.02.2023).
2. Федеральная служба государственной статистики. Сведения о величине прожиточного минимума. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/vpm> (дата обращения 15.02.2023).
3. Звягинцев, В.В., Чаевич А.В. Бедность как угроза национальной безопасности Российской Федерации // Социально-гуманитарные знания. 2022. № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bednost-kak-ugroza-natsionalnoy-bezopasnosti-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения 15.02.2023).

4. Lova Rakotomalala. Мадагаскар: взаимосвязь между защитой окружающей среды и борьбой с бедностью. – Режим доступа: <https://ru.globalvoices.org/2014/01/30/27792/> (дата обращения 15.02.2023).

5. Джандубаев, М.Р. Приоритеты развития социальной политики в России в современных условиях // Проблемы экономики и юридической практики. 2013. № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prioritety-razvitiya-sotsialnoy-politiki-v-rossii-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения 15.02.2023).

6. Чупина, И.П., Зарубина, Е.В., Симачкова, Н.Н. Современные государственные социальные программы в РФ // АОН. 2020. № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-gosudarstvennye-sotsialnye-programmy-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения 15.02.2023).

О РАЗРЕШЕНИИ НОШЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ В ПАСС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОСОБЫЙ ПЕРИОД И ВОЕННОЕ ВРЕМЯ

Ольха Н.М., Субботин М.Н., кандидат военных наук, доцент

Университет гражданской защиты

Аннотация. Рассмотрен вопрос разрешения ношения, хранения и использования огнестрельного оружия работниками пожарной аварийно-спасательной службы гражданской обороны Республики Беларусь.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2008 г. № 1151 «О службах гражданской обороны» в Республике Беларусь создано 12 служб гражданской обороны, одной из которых является «Республиканская пожарная аварийно-спасательная служба гражданской обороны» (далее РПАСС), которая создана на базе органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Функционирует РПАСС в Особый период (т.н. ПНВУ) и в Военное время.

На основании приказа Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [1], при выдаче (замене) служебных удостоверений старшему, среднему и, выборочно, младшему начальствующему составу, прошедшему обучение по программе обучающих курсов «Огневая подготовка» (т.е. работники, наделенные правом носить, хранить, применять и использовать оружие) (далее – работники) на их оборотной стороне производится запись «Разрешено ношение, хранение и использование табельного оружия». Данная формулировка находит отражение в служебных удостоверениях, независимо от того, когда человек был принят на службу или проходил психодиагностическое обследование.

Процесс поступления на службу в органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь достаточно кропотливый. Кандидат, в первую очередь, проходит медицинскую комиссию по месту

жительства, затем комиссию в Учреждении здравоохранения «Медицинская служба ДФиТ МВД» (далее – поликлиника УВД (МВД)) соответствующей области (г. Минска), параллельно проводится его специальная проверка. Результаты пройденной в поликлинике УВД (МВД) комиссии направляются в соответствующую военно-врачебную комиссию и только после прохождения тестирования (тест «Бойко» (Эмоциональное выгорание), тест «Басса Дарки» (Опросник агрессивности), тест «Краткий отборочный тест», тест «МЛО» (Адаптивность), тест «Стандартизированная многофакторная методика исследования личности», тест «Шеснадцати факторный опросник Кеттелла» и др.), посещения психолога и психиатра выдается заключение по психодиагностическому и психофизиологическому обследованиям, что является прямой рекомендацией к приему на службу или в его отказе.

Психодиагностическое обследование проводится по широкому спектру тестовых заданий. По их результатам кандидата на службу можно отнести к одной из 4-х групп:

Р1 – рекомендован к службе;

Р2 – рекомендован к службе с минимальными ограничениями;

Р3 – не рекомендован к службе;

Р4 – не годен к службе.

Психодиагностическое обследование проводится для определения:

- категории годности граждан, принимаемых на службу, по состоянию здоровья к службе в конкретной должности (по специальности, виду деятельности) в соответствии с перечнем групп предназначения по видам деятельности, должностям и специальностям;

- категории годности работников по состоянию здоровья к службе в конкретной должности (по специальности, виду деятельности) в соответствии с перечнем групп предназначения;

- годности граждан и работников к поступлению в учреждения образования;

- необходимости в переводе работников для продолжения лечения из одной организации здравоохранения в другую;

- необходимости в лицах, сопровождающих (с определением их количества) работников, следующих на лечение в организацию здравоохранения или санаторно-курортную организацию, в социальный отпуск по болезни или к избранному месту жительства при увольнении со службы;

- необходимости в направлении работников в санаторно-курортные организации для продолжения стационарного и (или) амбулаторного этапов лечения;

- причинной связи телесных повреждений, заболеваний с прохождением службы у работников, граждан, ранее проходивших службу в ОПЧС, а также причинной связи телесных повреждений, заболеваний, приведших к смерти указанных лиц в период службы либо до истечения одного года после увольнения со службы при условии, что полученные телесные повреждения или начало заболевания, приведшие к смерти, относятся к периоду службы;

- в иных случаях, установленных законодательством [2].

К сожалению, причины направления на прохождение военно-врачебной комиссии не предусматривают такую причину как получение разрешения на ношение, использование и применение табельного оружия.

Проанализировав вышеизложенное, можно прийти к выводу, что ряд работников ОПЧС психодиагностическое обследование проходят крайне редко, а в некоторых случаях всего 1 раз за весь период службы – при приеме на службу.

Человек постоянно находится в социальной среде, окружение оказывает на него постоянное влияние (конфликты в семье, утрата близкого человека, финансовые вопросы (долги, кредиты), по различным причинам распадающиеся семьи, прочие тяготы и обременения, политические взгляды), что напрямую влияет на его эмоциональное состояние и может привести к непредсказуемым действиям в нестандартных и стрессовых ситуациях.

Статистика последних лет показала, что в стране не редки случаи домашнего насилия, агрессивного поведения, сведения счетов с жизнью, выступлений против действующей власти и т.д.

В случае наступления в стране сложного времени, в связи с возможной угрозой из вне, работникам ПАСС может быть выдано огнестрельное оружие как для защиты себя, при выполнении служебных обязанностей, так и для защиты суверенитета и территориальной целостности Государства. В такой ситуации нет никакой гарантии, что у держащего в руках пистолет или автомат работника нет в мыслях негативных побуждений и заранее спланированного сценария из-за затаённых обид или неконтролируемого всплеска агрессии в отношении своих коллег или других членов гражданского общества, оказавшихся рядом с ним в неподходящий момент.

Логичной инициативой, в данном случае, явилось бы, как минимум, прохождение теста ММРІ (Многофакторный опросник изучения личности) в четко регламентированный период времени (1 раз в 3–5 лет), что позволило бы с достаточно высокой точностью дать работнику психодиагностическую характеристику. Для того, чтобы диагностическое тестирование не влияло на рабочий процесс подразделений и являлось заблаговременным, лучше всего организовать его при прохождении ежегодной диспансеризации, что, в свою очередь, позволит своевременно выявить работников, которым не рекомендуется ношение хранения и использование огнестрельного оружия. При установлении таких фактов необходимо привлечение психологической службы МЧС Республики Беларусь для выявления и устранения причин, повлиявших на психофизиологическое состояние работника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об изменении приказа Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28.08.2018 г., № 308: приказ МЧС Республики Беларусь от 06.12.2021 г., / Респ. Беларусь. – Минск, 2021. – 2 с.

2. Инструкция о порядке медицинского освидетельствования работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, граждан, принимаемых на службу в органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям [Электронный ресурс]: утв. Постановлением министерства по чрезвычайным

ситуациям Республики Беларусь и министерства внутренних дел Республики Беларусь № 42/166, 30 июня 2022 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238943&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 17.11.2022.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.Ш.Рахимбабаева¹, М.А.Зияева², Д.М.Махманов²

1 – Ташкентский архитектурно-строительный университет, 2 – Таш. ГТУ

Современная реальность диктует нефтегазовой отрасли все новые и совсем непростые условия, которые нельзя не отменить, не игнорировать. Действительно, в разработку вводятся все больше нефтяных и газовых месторождений, освоение которых ранее откладывалось из-за их труднодоступности или других осложняющих факторов. Кроме того, повышаются требования к качеству нефти, нефтепродуктов, газоконденсатов что в первую очередь относится к сернистым углеводородным сырьям, добыча которых осуществляется на традиционных освоенных месторождениях [1]. Кроме сернистых соединений (тиофены, сульфиды, свободная сера и др.), содержащихся в нефтях, увеличивается доля нефтей и конденсатов, содержащих соединения «активной» серы – меркаптаны, диалкилсульфиды, сероводород, что создает проблему загрязнения окружающей среды [2]. Повышенное содержание сероводорода в нефти и необходимость доведения ее качества до современных требований является одним из сложных вопросов в промышленной подготовке товарной нефти.

Данные по определению содержания сероводорода в нефти, газе и воде позволяют сделать вывод о технологичности принятых решений, по проектированию и реконструкции действующих и строящихся нефтепромысловых объектов.

Таким образом, наличие в углеводородном сырье сероводорода, меркаптанов и других агрессивных серосодержащих соединений, создающие специфические трудности при добыче, транспортировке, хранении и переработке, делает проблему обессеривания нефти и нефтепродуктов особенно актуальной [3]. К тому же объемы добычи сернистых и высокосернистых нефтей и газоконденсатов, содержащих коррозионные и высокотоксичные сероводород и низкомолекулярные меркаптаны, в мире неуклонно растет. Добыча, подготовка, транспортирование, хранение и переработка таких нефтей создает ряд серьезных технологических и экологических проблем. Эти проблемы связаны в первую очередь с тем, что присутствие в добываемой нефти указанных сернистых соединений приводит

к преждевременному коррозионному разрушению нефтепромыслового оборудования, трубопроводов и резервуаров, сокращению сроков их безаварийной эксплуатации и увеличению случаев аварийных разливов нефти в окружающую среду. Последствием этой ситуации является потеря нефти и возникновение опасных экологических ситуаций из-за попадания нефти в почву, водоемы и загрязнение атмосферы токсичными сернистыми соединениями. Жесткие требования по норме содержания сероводорода и легких меркаптанов, делает проблему внедрения эффективных технологий промысловой очистки углеводородного сырья, более актуальной и насущной для всех предприятий, добывающих сероводородсодержащие нефти и газоконденсаты [4].

Техническим результатом является получение улучшенных и воспроизводимых структурно-механических свойств реагента, обеспечивающих повышение значений статического напряжения сдвига и снижение уровня фильтрации буровых растворов при одновременном снижении уровня расхода реагента, при сохранении термоустойчивости в условиях солевого воздействия до 180 °С, повышения эффективности диспергирующегося в водной среде и экономичного концентрата бурового раствора.

В этом аспекте, нами на основе многолетних исследований, разработаны новые реагенты-стабилизаторы буровых растворов, полученный в виде продукта СВЧ- и термообработки в водном растворе щелочи фосфогипса, отхода АО «Махам-Аммофос» и карбоксиметилцеллюлозы КМЦ в условиях перемешивания и контролируемого удаления паров воды, являющегося полимерной композицией в форме стабильной водной суспензии со значением вязкости 4000–7000 сантипуаз. В качестве наполнителя использовали глины Навбахорского месторождения. Полученный стабилизатор представляет собой мелкодисперсный порошок с целым рядом ценных свойств, определяющих область его применения: высокая степень дисперсности; высокая химическая стойкость в разных средах; хорошо развитая активная удельная поверхность; экологическая чистота и безопасность применения.

Для приготовления порошкообразного реагента-стабилизатора бурового раствора (ПКБР) измельченный отвердевший при охлаждении реагент-стабилизатор перемешивают с наполнителем – бентонитовым глинопорошком Навбахорского месторождения – при их соотношении, мас. %: 11 и 89 соответственно. Полученный ПКБР имеет массовое соотношение водорастворимой и водонерастворимой составляющих 8,3 и 91,7 соответственно. Получаемый с использованием разработанного реагента-стабилизатора порошкообразный, легкодиспергируемый в воде концентрат бурового раствора, содержащий наполнителя 8–90, реагента-стабилизатора 10–92 мас. %, обеспечивает высокие и воспроизводимые значения статического напряжения сдвига глинистого раствора с минимальной фильтрацией 1,0 см³/30 мин и коэффициента липкости глинистой корки 0,04–0,05 при плотности буровых растворов 1040–1050 кг/м³. Концентрат характеризуется высокой устойчивостью его частиц к слеживаемости ввиду отсутствия слипаемости составляющих концентрата бурового раствора.

Буровые растворы готовили на водопроводной воде без дополнительного подогрева, т.е. при температуре 18–20 °С. Время перемешивания раствора на лабораторной мешалке после добавления порошкообразного концентрата бурового раствора составляет порядка 30 минут.

Выявленные соотношения водорастворимой и водонерастворимой составляющих концентрата бурового раствора соответствуют оптимальным значениям, установленным на основании экспериментальных лабораторных исследований физических и структурно-механических свойств, значений технологических параметров буровых растворов и их соответствия предъявленным требованиям при разбуривании осыпающихся глинистых пород и вскрытии продуктивных пластов с пониженным пластовым давлением.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что стабилизация буровых растворов плотностью 1040–1050 кг/м³ с использованием разработанного нами реагента-стабилизатора обеспечивает низкие значения статистического напряжения сдвига, высокие значения фильтрации и коэффициента липкости (трения) глинистой корки. Чтобы привести в соответствие требованиям регламента расход реагента увеличивают до 10 мас. % и более. Проведенный сравнительный анализ применяемого в настоящее время в промышленности реагента-стабилизатора показало, что низкое качество целевого продукта (реагента-стабилизатора) и нестабильность его физико-химических свойств от процесса к процессу обусловлено тем, что процесс получения продукта проводится в отсутствие критерия завершенности процесса его формирования. Кроме того, промышленный реагент-стабилизатор (УЩР) характеризуется недостаточной растворимостью в водной среде, а также слеживаемостью. Для его растворения в воде необходим обязательный нагрев воды или глинистого раствора. Из-за дополнительных энергозатрат его использование ограничивается предприятиями, обеспеченными в достаточном количестве энергоресурсами.

В ходе экспериментов выявлено, что применением разработанного нами реагента-стабилизатора решается задача получения улучшенных и воспроизводимых структурно механических свойств реагента, обеспечивающих повышение значений статического напряжения сдвига и снижение уровня фильтрации буровых растворов при одновременном снижении уровня расхода реагента, при сохранении термоустойчивости в условиях солевого воздействия до 180 °С, повышения эффективности диспергирующегося в водной среде и экономичного концентрата бурового раствора.

Таким образом, нами на основе проведенных экспериментальных исследований выявлены возможности создания новых реагентов-стабилизаторов для буровых растворов, на основе отходов химической промышленности и вторичных сырьевых ресурсов.

Практическое применение разработки может решить многие экономические, технологические, социальные и экологические проблемы нефтегазовой отрасли в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев, А. Ф., Туболкин, О. С. Буровые и тампонажные растворы; – М: Недра. 1992 г. – 342 с.
2. Булатов, М.И., Калинин, И.П. Практическое руководство по буровым растворам. – Л: Химия, 1986. – 241 с.
3. Магазов, Р.Р., Шаманов, С.А. Влияние показателей свойств бурового раствора и их типов на скорость бурения // Сб. научных трудов научно-технического центра ООО «Кубаньгазпром». – Краснодар, 2001. С. 92–103.
4. Теория и практика заканчивания скважин. Булатов, А.И., Макаренко, П.П., Будников, В.Ф. и др. В 5 т. – М.: Недра, 1997. Т.1. С. 29–4, Т.2. С. 60–90.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ПО ВОЗДУХУ

Самсонович Г. А., Чикалко А. В., Боровкова Е.С.

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой

С учетом постоянно развивающихся технологий в области ядерной энергетики, существует потребность в защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, связанных с незапланированными выбросами радиоактивных веществ в атмосферу. Для предотвращения материального ущерба и ущерба для здоровья человека имеется необходимость в точном подсчете траектории передвижения радиоактивного облака и зоны выпадения радиоактивных осадков. Это поможет не только оперативно принять меры по борьбе с техногенной угрозой, но и обезопасить население, находящееся непосредственно в зоне поражения радионуклидами. В этой связи, на сегодняшний день является актуальным совместное применение математического и программно-прикладного моделирования с использованием ГИС-технологий для радиационного контроля и прогноза загрязнения окружающей среды техногенными радионуклидами.

При всем при этом моделирование поведения радиоактивного облака является весьма трудозатратным процессом, требующий постоянного мониторинга метеорологической обстановки и многих других параметров. Однако, учитывая тот факт, что даже приблизительный прогноз зоны поражения радионуклидами способен предотвратить огромный ущерб, прогнозные расчеты последствий являются незаменимым средством в ликвидации аварий на АЭС и др.

Исходные данные для проведения моделирования передвижения облака радионуклидов можно разделить на четыре основополагающие группы (рис. 1). Из вышеперечисленных параметров наиболее трудоемкими в мониторинге являются метеопараметры. Если остальные характеристики так или иначе известны и поддаются вычислению, то изменчивость погодных условий

значительно усложняет процесс моделирования. При этом стоит заметить, что метеорологические факторы являются основополагающими в ходе создания модели атмосферного переноса загрязняющих веществ.

Также на распространение радионуклидов в приземных слоях атмосферы влияет их взаимодействие с подстилающей поверхностью. Подстилающая поверхность – компоненты земной поверхности, осуществляющие тепло- и влагообмен с атмосферой и оказывающие влияние на её состояние [1]. На движения воздуха влияет коэффициент шероховатости. Коэффициент шероховатости зависит от средней высоты неровностей.



Рисунок 1. Исходные данные для проведения моделирования передвижения облака загрязняющего вещества

Перейдем непосредственно к формулам. Если обобщить, вычисление приземной концентрации загрязняющего вещества в атмосфере по гауссовой модели осуществляется по формуле (1):

$$C_{\text{пвк}}(x, y, t) = M \cdot F(x) \cdot G_{\text{дл}} \cdot t_s, \quad (1)$$

где M – мощность источника (Бк/с), t_s – время действия источника (с), $F(x)$ – функция обеднения источника, $G_{\text{дл}}$ – функция разбавления, зависящая от многих параметров (высота выброса, температура воздуха и т.д.) [2].

Плотность выпадений веществ на подстилающую поверхность $D(x, y, t)$ рассчитывается как суперпозиция плотности выпадений за счет влажного D_w и сухого D_d , выведений, что можно записать в следующем виде:

$$D(x, y, t) = D_w(x, y, t) + D_d(x, y, t), \quad (2)$$

Вычисление значения плотности выпадений и приземной концентрации используются в дозиметрических моделях для мониторинга радиационного влияния на население [2].

Важнейшей задачей моделирования чрезвычайных ситуаций, связанных с распространением радиоактивных веществ в атмосфере, является предотвращения вреда населению. Для этого оценивается воздействие радионуклидов на человека, численными характеристиками коих являются дозы внешнего и внутреннего облучения.

Перейдем прямо к программам, моделирующим распространение радионуклидов в ходе каких-либо техногенных катастроф. Наиболее интересным нам показался сайт «Nukemap by Alex Wellerstein» [3], наглядно показывающий взрыв ядерного оружия с заданными параметрами и его последствия. Показ последующего распространения радиоактивного облака также входит в функционал этого сайта, и мы можем увидеть приблизительную зону облучения смертельно опасной дозой для человека (5 зиверт) (рис. 2).



Рисунок 2. Смоделированный взрыв ядерной бомбы «В-61 mod 3» (США) в центре г. Минска [3]

Зеленая зона на рисунке 2 – область поражения облучением в 5 зиверт. Достоинством программы является то, что наглядное изображение даже приблизительных последствий взрыва дает представление о том, какие районы требуют немедленной эвакуации. Определение движения радиоактивного облака также может помочь предотвратить человеческие жертвы (рис. 3).

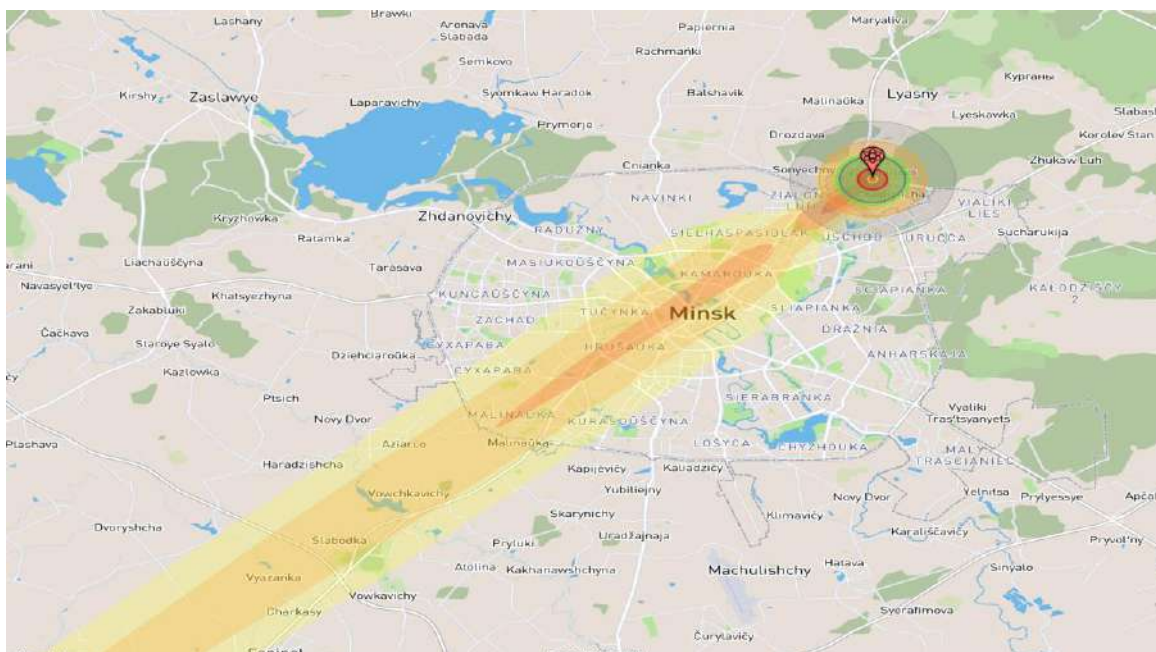


Рисунок 3. Смоделированный взрыв ядерной бомбы «В-61 mod 3» (США) в центре г. Минска и движение облака радионуклидов [3]

На рисунке 3 изображены последствия взрыва и последующее распространение радиоактивных осадков при ветре скоростью 24 км/ч и заданном направлении. Оранжевым цветом обозначен контур выпадения радиоактивных осадков со скоростью 1 Зв/час, светло-оранжевым – 0,1 Зв/час. Желтым же показан контур со скоростью выпадения 0,01 Зв/час. Учитывая тот факт, что безопасным считается уровень радиации до 0,5 мкЗв/час, описанные выше числа являются потенциально смертельно-опасными.

Не стоит забывать, что рассматриваемый сайт дает лишь приблизительное моделирование сброса ядерной бомбы и для чрезвычайных ситуаций на АЭС не подходит. Также, как мы указали выше, для отслеживания передвижения облака радионуклидов необходимо очень много факторов, большинству из которых требуется постоянное обновление данных. Только по скорости и направлению ветра построить модель выпадения радиоактивных осадков практически невозможно, что делает показанную выше картинку недостоверной, но весьма наглядной.

Таким образом, мы можем сделать вывод о полезности моделирования последствий различных техногенных катастроф, влекущих за собой выброс в атмосферу большого количества радионуклидов. Такой способ помогает как в предотвращении распространения радиоактивных веществ, так и в ликвидации последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-источник: https://ru.wikipedia.org/wiki/Подстилающая_поверхность.
2. Шамына, А.Ю. Моделирование распространения радионуклидов в окружающей среде в результате радиационных аварий / А.Ю. Шамына,

А.Д. Ардяко, А.К. Лабоха // Мониторинг техногенных и природных объектов 2019. – Минск, БГУИР. – 2019. – С. 50–59.

3. Интернет-источник: <https://nuclearsecrecy.com/nukemap/>.

4. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ). Пер с англ. / под общей ред. М.Ф. Киселёва, Н.К. Шандалы // М.: Изд. ООО ПКФ «Алана». – 2009. – 344 с.

5. Баранов, С.А. Разработка системы радиэкологического мониторинга на основе геоинформационных технологий / С.А. Баранов // Автореферат кандидата биологических наук. Обнинск. – 2009. – 150 с.

6. Спирин, Е.В. Современные проблемы экологической дозиметрии / Е.В. Спирин // Радиационная биология. Радиэкология. – 2009. – Т. 49, № 3. – С.

7. Sherwin, M. Gambling with Armageddon: Nuclear Roulette from Hiroshima to the Cuban Missile Crisis // New York: Knopf. – 2020. – P. 604.

8. Gauntt, R. In Fukushima Daiichi Accident Study / R. Gauntt et al. // SAND2012-6173, Sandia National Laboratories, Albuquerque. – 2012. – pp. 176–199.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПУСКОВ РАКЕТ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С КОСМОДРОМОВ БАЙКОНУР И ВОСТОЧНЫЙ

Стрельцов О.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Шавырина Т.А.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

Космодромы Байконур и Восточный являются объектами повышенной пожарной опасности, так как на них обращаются в больших количествах различные компоненты ракетных топлив, которые состоят из горючих веществ и окислителей. При этом большинство из горючих компонентов представляют собой наиболее опасные легковоспламеняющиеся жидкости, а наличие обогащенной окислителем среды (в случае его пролива) может переводить пожар на более опасный уровень, характеризующийся увеличением скорости его развития, интенсивности протекания и тяжести последствий.

Космодромы Байконур и Восточный в соответствии Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] являются объектами защиты особого назначения. Любые нарушения в области пожарной безопасности, повлекшие прекращение функционирования хотя бы части объектов космодромов, могут нанести значительный ущерб национальным интересам страны сразу в нескольких критически важных сферах – в политической, оборонной, экономической и социальной. Существующие факты нештатных и чрезвычайных ситуаций на объектах наземной космической инфраструктуры на космодромах Байконур и Восточный в предпусковые дни и при пуске обуславливают необходимость разработки

и принятия новых нормативных документов по организации и осуществлению мероприятий профилактики пожаров на объектах наземной инфраструктуры космодромов.

Следует отметить, что в настоящее время ведется активное развитие как наземной инфраструктуры космодрома Восточный, так и соответствующей нормативной базы по обеспечению требуемого уровня пожарной безопасности наземной инфраструктуры космодромов. Так, например, с 1 июня 2021 г. вступил в силу ГОСТ Р 54317-2021 «Комплексы стартовые и технические ракетно-космических комплексов. Требования безопасности» [2].

Для формирования единых подходов организации деятельности специальных управлений Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – ФПС ГПС) по обеспечению пожарной безопасности объектов наземной космической инфраструктуры на космодромах Байконур и Восточный в период проведения предпусковых работ и при пуске ракет космического назначения были разработаны предложения в порядок противопожарного обеспечения пусков ракет космического назначения с космодромов Байконур и Восточный.

Сформулированы требования к организации профилактики пожаров в период предпусковой подготовки ракет космического назначения и при их пусках. Пожарно-профилактическое обслуживание объектов космодромов проводят сотрудники специальных подразделений ФПС ГПС. Основным видом пожарно-профилактического обслуживания объектов космодромов в период предпусковой подготовки и день пуска является организация и осуществление наблюдения за противопожарным состоянием охраняемых объектов и территории.

Определены основные направления деятельности по наблюдению за противопожарным состоянием объектов космодромов:

- организация круглосуточного патрулирования объектов космодромов для контроля обеспечения пожарной безопасности;
- визуальный осмотр при патрулировании территории космодромов с целью выявления скопления горючих материалов и возможности возникновения ландшафтных пожаров, а также принятие мер по их предотвращению;
- визуальный осмотр взрывопожароопасных и пожароопасных помещений объектов космодромов перед их закрытием, а также перед и после проведения огневых и других пожароопасных работ;
- наблюдение за технологическими процессами в рамках осуществления контроля их соответствия регламентам, правилам технической эксплуатации и иной утвержденной в установленном порядке технической и эксплуатационной документации;
- наблюдение за соблюдением требований пожарной безопасности при организации и проведении технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта систем противопожарной защиты;
- наблюдение за работоспособностью систем обнаружения дозривоопасных концентраций газовой среды легковоспламеняющихся веществ и компонентов ракетного топлива, а также окислителей;

- наблюдение за работоспособностью систем аварийной вентиляции воздуха для предотвращения создания взрывоопасных концентрация газовой среды;

- наблюдение за работоспособностью систем звукового и светового оповещения обслуживающего персонала о появлении опасных концентраций газовой среды.

Определена минимальная численность профилактического состава специальных подразделений ФПС ГПС, проводящего пожарно-профилактическое обслуживание объектов наземной космической инфраструктуры на космодромах Байконур и Восточный в период предпусковой подготовки и день пуска. Для объектов наземной космической инфраструктуру космодромов указаны виды работ, проводимые в каждый предпусковой день и день пуска, и направления деятельности по наблюдению за противопожарным состоянием.

Подготовлен предварительный план действий пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС при реагировании на возможные пожары и чрезвычайные ситуации при предпусковой подготовке ракет космического назначения различных типов и при их пусках.

Для объектов наземной космической инфраструктуры на космодромах Байконур и Восточный определены максимальные проектные пожары исходя из наиболее опасных с точки зрения возникновения пожаров нештатных ситуаций. Для каждого проектного пожара указаны:

- средство тушения;
- интенсивность подачи огнетушащего средства;
- площадь пожара,
- требуемый расход раствора пенообразователя на тушение;
- требуемый расход воды на защиту и охлаждение;
- требуемое количество пожарных стволов на тушение и на защиту (охлаждение);
- требуемое количество личного состава;
- требуемое количество пенообразователя (с учетом 3-х кратного запаса);
- требуемое количество пожарных автомобилей.

Также отмечены особенности охраны труда личного состава пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС при тушении пожаров на объектах инфраструктуры космодромов. Определены ответственные за соблюдение требований охраны труда и обязанности руководителя ликвидации аварии или тушения пожара по соблюдению требований охраны труда. указаны основные направления, по которым проводятся мероприятия по охране труда и спасению людей во время пожаров и при ликвидации аварий на объектах космодромов. Отдельно указаны основные требования охраны труда личного состава пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в обогащенной кислородом атмосфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс] // URL: <https://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения: 8.11.2022).

2. ГОСТ Р 54317-2021 «Комплексы стартовые и технические ракетно-космических комплексов. Требования безопасности». [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200178031> (дата обращения: 8.11.2022).

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ.

Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Рюмина С.И., Трещин Е.С.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

Безопасность дорожного движения является важной задачей по реализации политики в области охраны жизни и здоровья населения, одной из важных социально-экономических и демографических задач Российской Федерации.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 года № 864 [1] была утверждена федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах».

Полный и всесторонний анализ данных о дорожно-транспортных происшествиях (далее – ДТП) имеет важное значение как основа для выработки решений в области обеспечения безопасности дорожного движения, в том числе по совершенствованию его организации.

Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения в Российской Федерации с 2015 по 2021 гг. приведены на сайте ГИБДД [2].

На рисунке 1 приведена динамика количества ДТП по рассматриваемым годам наблюдений. Наблюдается ежегодное снижение наблюдаемого показателя. За 6 лет с 2015 по 2021 год количество ДТП снизилось на 28 %.

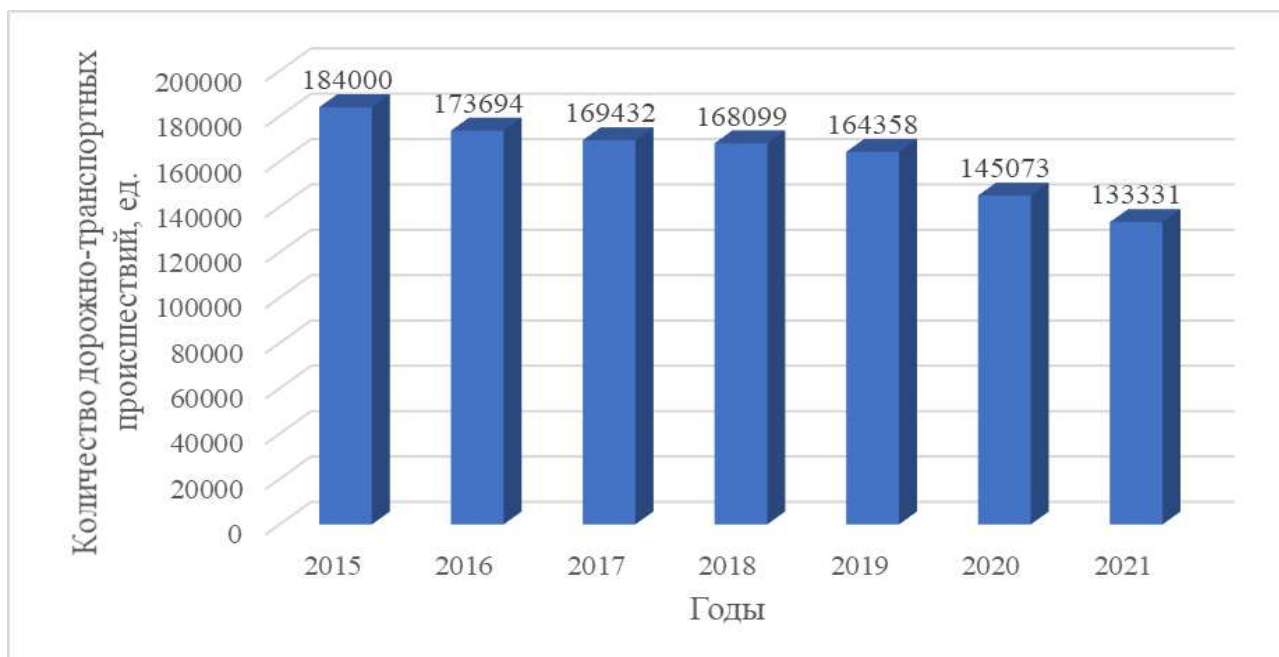


Рисунок 1. Динамика среднего количества погибших при ДТП людей в абсолютных значениях

На рисунке 2 приведена динамика абсолютного количества погибших при ДТП людей по рассматриваемым годам наблюдений. Также наблюдается ежегодное снижение этого показателя. За 6 лет с 2015 по 2021 год количество погибших людей в ДТП снизилось на 36 %.

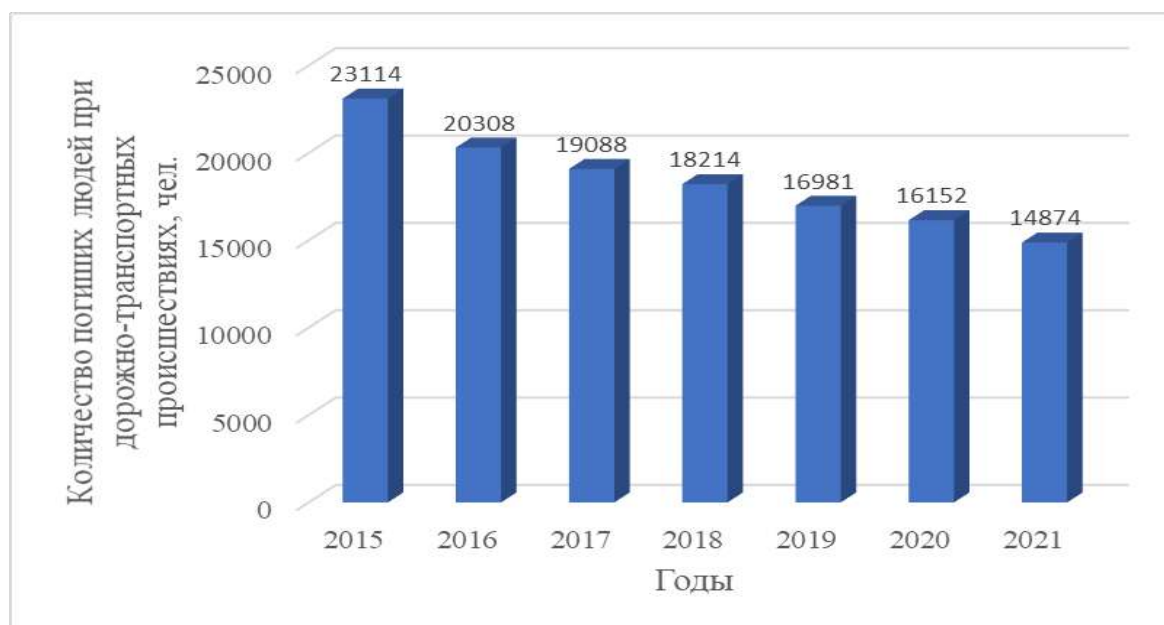


Рисунок 2. Динамика среднего количества погибших при ДТП людей в абсолютных значениях

Снижение по всем абсолютным показателям состояния безопасности дорожного движения не всегда свидетельствует об улучшении безопасности дорожного движения по всем параметрам.

Достаточно провести более углубленный анализ статистических данных, чтобы обратить внимание на другие факторы, влияющие на риски гибели людей в ДТП.

На рисунке 3 приведена динамика среднего количества погибших при ДТП людей в расчете на 1 ДТП.

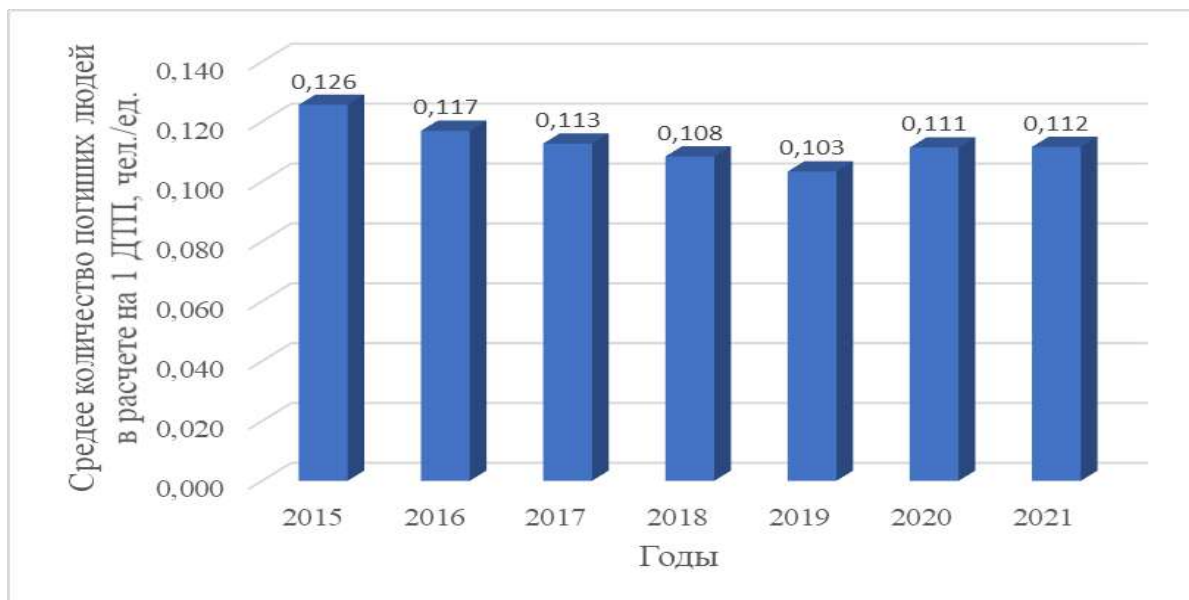


Рисунок 3. Динамика среднего количества погибших при ДТП людей в расчете на 1 ДТП

В 2019 году рассматриваемый показатель достиг своего минимума: в среднем в 100 ДТП погибало 10,3 человека. В последующие годы их количество стало увеличиваться. На рис 4 приведен другой показатель – отношение количества погибших при ДТП людей к общему количеству пострадавших (сумме погибших и травмированных). Этот показатель оценки тяжести последствий характеризует риск гибели среди пострадавших при ДТП [3].

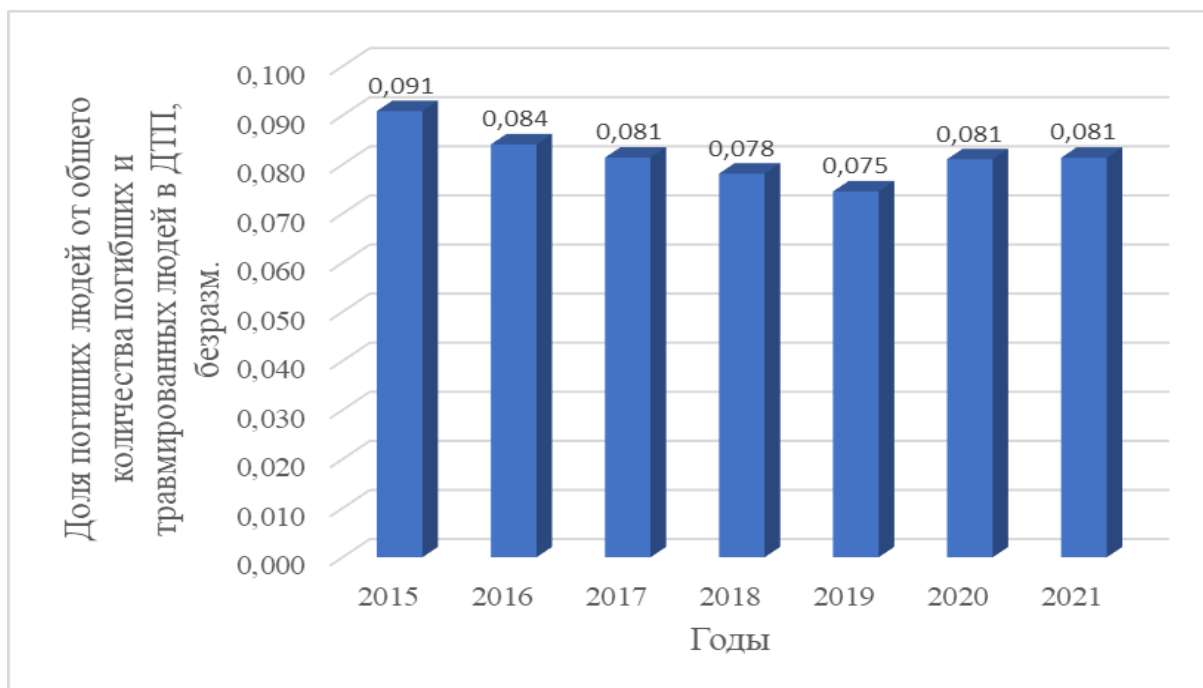


Рисунок 4. Динамика отношения количества погибших при ДТП людей к общему количеству пострадавших

Данный показатель также достиг своего минимума в 2019 году: риск гибели у пострадавших при ДТП составил 7,5 %. В последующие годы его величина достигла 8,1 %. Подобное увеличение показателя является статистически достоверным – χ^2 -статистика соотношения погибших и травмированных в 2019–2020 гг. равна 63,97, что превышает однопроцентный уровень значимости χ^2 -распределения для 1 степени свободы (6,63).

Таким образом, проблема травматизма и гибели людей при ДТП по-прежнему является актуальной для научных исследований.

Возможно фактором, влияющим на увеличение риска гибели среди пострадавших при ДТП в 2020–2021 гг., является прекращение использования программно-целевого подхода как принципа обеспечения безопасности дорожного движения. В Российской Федерации в 2020 году завершила свое действие федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах», несмотря на то, что статья 3 Федерального закона от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» программно-целевой подход к деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения относит к основным принципам обеспечения безопасности дорожного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 2013 года № 864 «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах»».
2. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения. [Электронный ресурс] // URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 12.12.2022).

3. Сушко, А.А. Индикаторы и критерии оценки тяжести последствий дорожно-транспортного происшествия / Материалы Международной научно-практической конференции «Автомобиле- и тракторостроение». Белорусский национальный технический университет (Минск). 2018. – С. 71–73.

НОВЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ АНТИПИРЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Хакимов Х. Ш., Ф.Б.Абдукадиров, И.У.Касимов,

Ташкентский архитектурно-строительный университет,
Республика Узбекистан

Повышение огнестойкости, снижение воспламеняемости и горючести древесины и полимеров, создание жаропрочных и пожаробезопасных строительных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

В этом аспекте нами были изучены процессы горения огнезащищенных образцов древесностружечных плит (ДСП), полученных из измельченных стеблей однолетних растений, в качестве которых были использованы стебли хлопчатника (гуза-паи), саксаула, рисовой лузги. Эти исследования были проведены в лаборатории термодинамики процессов горения и взрыва Университета КЕИО (Япония).

Как известно [1], для получения древесно-стружечных плит со свойством огнезащитности, одинаковым по всему сечению плиты, огнезащитный состав вводят в стружку до формирования ковра.

Для этой цели мы исследовали модификацию полимерного связующего строительного материала карбамидно-формальдегидной смолы фосфорсодержащими полимерами, полученными на основе взаимодействия дихлоргидринглицерина (ДХГГ) и хлорэтилметакрилата (ХЭМА) с фосфористой кислотой, а также для сравнительного анализа низкомолекулярного антипирена на основе ортофосфорной кислоты и мочевины, широко применяющегося в настоящее время в промышленности огнезащитный состав для получения огнестойких древесных плит [2].

Экспериментально установлено, что при введении небольшого количества (1–5 %) полимерного антипирена в карбамидно-формальдегидную смолу, в отличие от низкомолекулярного аналога, приводит к значительному повышению ее прикладных, физико-химических, а также огнезащитных характеристик связующего.

Как показали исследования с введением полимерного модификатора в состав карбамидно-формальдегидной смолы прикладные свойства модифицированных образцов улучшаются, по сравнению, с модифицированными низкомолекулярным модификатором - образцами.

Это, по всей вероятности, связано с полимерной природой модификатора, способствующего образованию более плотной упаковки макромолекулярной структуры сетчатого полимера, а также устранению таких нежелательных

процессов, присущих низкомолекулярным модификаторам, как миграция на поверхность материала, улетучивание и выпотевание [2].

Исследование термодеструкции модифицированных образцов методом ДТА и ДТГ на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей подтвердило эффективность химической огнезащиты относительно физической. Аналогичные данные получены и в работах [3–4]. Установлено, что оптимальным условием модификации является введение полимерного модификатора в количестве 5 % от массы смолы при температуре 363 К. Полученные параметры мы использовали в дальнейшем при определении влияния модифицированных смол на физико-механические свойства, а также на огне- и термостойкость древесно-стружечных плит.

В дальнейших исследованиях качестве наполнителя мы использовали рисовую лузгу, т.к. в Республике Каракалпакстан имеются огромные запасы этого ежегодно возобновляемого сырья. Стружечная масса состояла из тонкой древесной части стебля (50 %), волокнистой части коры (30 %) и мелкой фракции (20 %).

Были исследованы влияния различных факторов, таких как содержание антипирена, режимы перемешивания, прессования, температуры и продолжительности времени прессования, давления прессования на физико-механические и другие свойства полученных плитных материалов. После определения оптимального содержания антипирена были исследованы влияния температуры и продолжительности процесса прессования [5].

Результаты испытаний показали, что введение полимерного и низкомолекулярного антипирена в связующее значительно повышает физико-механические свойства плит. Как и следовало ожидать, полимерный антипирен активно участвует в процессах, происходящих при прессовании и закалке плит.

Он выполняет функции пластификатора древесного волокна, затем, образуя пространственные сшивки, приводит к повышению прочностных характеристик, а также водостойкости, огнестойкости готового материала. Для установления эффективности огнезащитного действия антипиренов испытаниям, которые были проведены по методу определения кислородного индекса, «огневая труба» и скорости возгорания подвергали модифицированные стружечные плиты.

Было установлено, что полимерный антипирен, полученный на основе фосфористой кислоты и ХЭМА обладает более высоким огнезащитным эффектом, обеспечивающим возможность перевода сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание характерное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени поджигающего источника. При нагревании древесной плиты происходит разложение антипиренов с образованием кислот, вызывающих обугливание и дегидратацию плит, препятствующих образованию и выходу горючих газообразных продуктов разложения.

Для установления механизма огнезащитного действия исследовали превращения, протекающие в твердой фазе образцов на стадии, соответствующей горению.

Полимерный модификатор начинает разлагаться с потерей массы при температуре 473 К.

Из полученных экспериментальных данных следует, что природа модификатора имеет значение не только для прочности и водостойкости плитных материалов, как это было показано выше, но также для обеспечения надлежащей термостойкости модификатора, температура активации которого должна быть выше температуры горячего прессования ДСП.

С дальнейшим повышением температуры полимерный модификатор активизируется и изменяет процесс терморазложения древесного волокна. С применением дериватографа системы Паулик-Паулик-Эрдей были получены значения характерных температур распада, модифицированных с различными модификаторами образцов древесных плит. Эксперимент проведен при скорости повышения температуры в камере 6 град/мин. Были выявлены две стадии процесса терморазложения. Первая – интенсивное разложение модификатора с выделением летучих продуктов, которые определяют пламенное горение. Вторая – превращение твердого остатка с низкой скоростью потери массы.

Интенсивное разложение ДСП образцов, модифицированных полимером, протекает в более узком интервале, чем разложение образцов, модифицированных низкомолекулярным модификатором. Начало его сдвинуто в сторону низких значений на 40–50 °С и характеризуется повышенной скоростью разложения.

При этом установлено, что суммарный выход летучих продуктов на стадии существенно сокращается по сравнению с образцами, модифицированными низкомолекулярным аналогом. Вторая стадия у образцов ДСП с полимерным модификатором, напротив, протекает в более широком интервале температур. Значение ее, соответствующее максимальной скорости разложения, не изменяется, но сама скорость процесса снижается, свидетельствуя о высокой эффективности полимерного модификатора по сравнению с низкомолекулярным аналогом.

Определяющее различие в горючести обусловлено тем, что полимерный модификатор при повышении температуры выше некоторого критического значения оказывает дегидратирующее действие, который имеет сложный характер. По-видимому, ускорение реакции дегидратации ведет к образованию промежуточных дегидрополисахаридов, являющихся при более высоких температурах термически стабильными. Вторая же температурная фаза протекает по механизму радикальной деструкции и сопровождается большой потерей массы образца. На основе полученных результатов термо- и огнестойкости образцов можно предложить следующие возможные механизмы процессов деструкции образцов [6]. Нами выявлено, что в ходе горения образцов в зависимости от условий режима окисления фронт горения сравнительно сильно искривлен, что, по всей вероятности, связано с синергическим эффектом фосфор-галоидных группировок в полимерном антипирене.

В результате горения огнезащищенных образцов ДСП образуется нелетучий, негорючий коксовый остаток, который препятствует как попаданию

летучих продуктов разложения в зону пламени, так и проникновению тепла от пламени, что предотвращает дальнейшее разложение материала. С увеличением полимерного фосфорсодержащего антипирена в композиции увеличивается слой карбонизованного остатка, подавляющего дальнейшее горение композиции.

Исследование топографии наружных и внутренних слоев, образованных пенококсов осуществляли на атомно-силовом микроскопе в институте химической физики РАН. Отмечены различия в топографии исследуемых образцов. При этом установлено, что среднеквадратичная шероховатость наружной поверхности для образца ДСП+полимерный антипирен составляет 9,769 нм, а аналогичный параметр для образца ДСП+низкомолекулярный антипирен составляет 0,015 нм. Установлено, что из-за пористости карбонизованного слоя вследствие капиллярных сил он служит теплопроводом для подъема жидких продуктов деструкции и расплавов полимеров на его поверхность. Выгорание огнезащищенных образцов ДСП+полимерный антипирен, в отличие от стандартного, сопровождалось сажевыделением, которое по визуальному наблюдению увеличивалось с ростом содержания полимерного антипирена. Пламя, образующееся вокруг этих огнезащищенных образцов, по сравнению со стандартным более оптически плотное, ярко-желтого цвета, что также может быть следствием сажеобразования. Высокую эффективность ингибирования процесса горения полимерных антипиренов можно объяснить тем, что фосфорсодержащие антипирены стремятся перейти в устойчивое состояние окислов и кислот при действии на них высоких температур и окислителя. При термическом воздействии на огнезащищенные образцы ДСП+полимерный антипирен образование кислот протекает легче, чем у огнезащищенной ДСП+низкомолекулярный антипирен, т.е., чем длиннее алифатическая цепь, тем вероятнее разрушение связи О-С в группе Р-О-С.

Таким образом, нами на основе применения ультрасовременных методов исследования процессов горения огнезащищенных образцов ДСП были выявлены два качественно различных режима горения: послойный и поверхностный. В послойном режиме фронт горения плоский и охватывает все сечение образца. В поверхностном режиме фронт горения сильно искривлен, распространение ведущей части фронта реакции локализовано в поверхностных областях образца, в то время как в центральной части образца реакция либо происходит на значительном удалении от лидирующей части фронта, либо вовсе отсутствует. Кроме того, выявлены преимущества полимерного антипирена по сравнению с низкомолекулярными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович, А.А. Горения древесных материалов. – М.: Химия. 2012 г. – с. 340.
2. Роговина, У.З. Химия и технология целлюлозы. – М.: Химия. 2015 г. – с. 267.
3. Хардин, А.П., Зельцер, И.В. Горение древесины и фанеры. – М.: Строиздат. 2014 г. – с. 421.

4. Абдукадиров, Ф.Б., Мухамедгалиев, Б.А., Исмаилов, Р.И. Разработка полимерных антипиренов. – Т.: ТАСИ, 2021 г. – с. 190.

5. Мухамедгалиев, Б.А. Диссерт. д.х.н., Ташкент, ТХТИ, 2006 г. – с. 280.

6. Абдукадиров, Ф.Б., Касимов, И.У. Современный подход к проблеме снижения горючести деревянных строительных конструкции. Ташкент, ТАСИ, 2021 г. – с. 180.

УДК 519.713

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЯЮЩЕГО ЦИФРОВОГО АВТОМАТА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ

Чудотворова К.М.

Академия ГПС МЧС России

Ключевые слова: модель, управление, Мили автомат, цифровой автомат, вершина графа, противоаварийный защита, технологическая установка, полимеризация.

Развитие технологических процессов приводит к вопросам развития систем безопасности. Сегодня для эффективности систем безопасности необходимо применять искусственный интеллект при создании автоматизированных систем пожарной безопасности и их проектировании. Данное исследование направлено на разработку структуры математической модели управляющего автомата противоаварийной защиты для технологической установки полимеризации.

Анализ методов и методик синтеза математических моделей привел к выводу, что они не предусматривают применение искусственного интеллекта, в то время как современные технологические установки зарубежного и отечественного производства проходят активно процесс цифровизации. Этим обусловлена актуальность темы исследования.

Предложенная методика абстрактного синтеза позволяет осуществить новый подход к структурному синтезу автоматов аварийной защиты технологических установок.

Разработанная структурная схема цифрового автомата противоаварийной защиты приведена на рисунке 1.

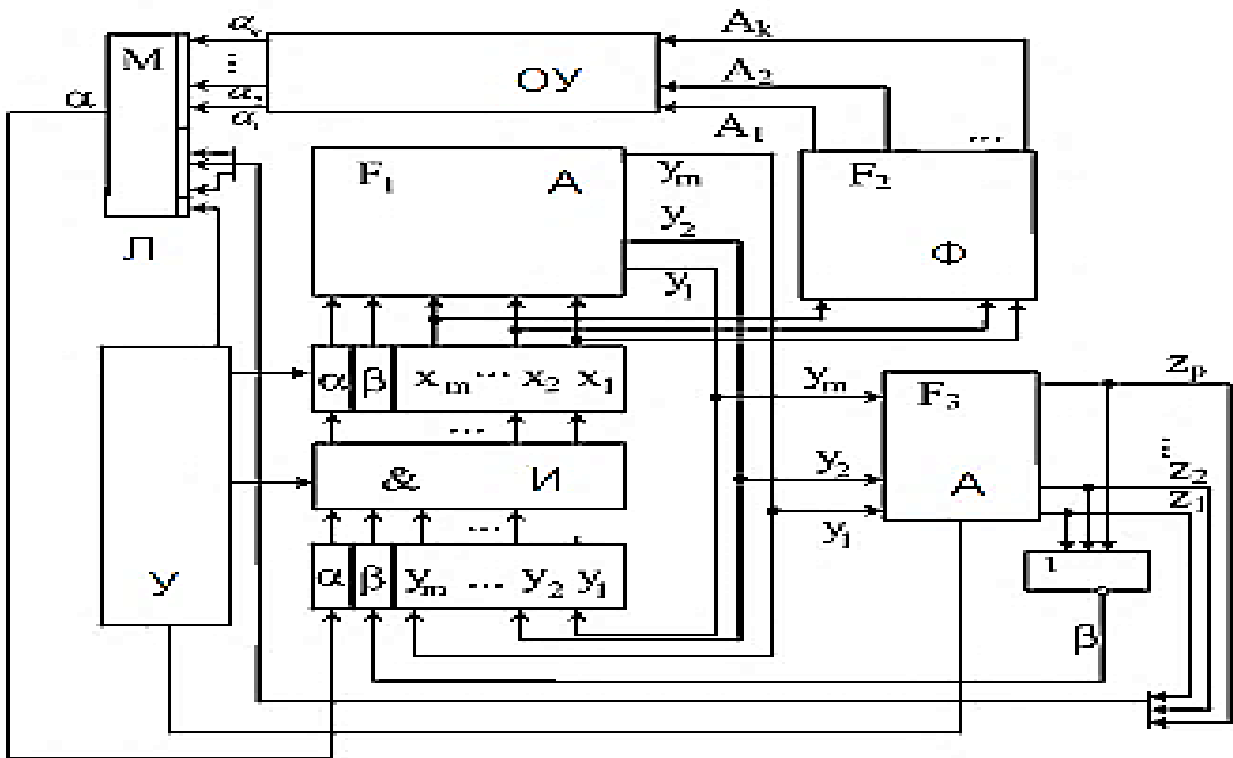


Рисунок 1. Структурная схема нового автомата:

A – адресный блок, I – информационный блок, L – логический блок, Φ – функциональный блок, OU – объект управления, M – мультиплексор, CC – схема синхронизации, p – признак безусловного перехода, F_3 – комбинационная схема определения адреса $\{Z\}$ переменной $a_j \in \{a\}$

При реализации F_1 объем ПЗУ определится в виде $V_H = m \cdot 2^{m+2}$, тогда для того же примера получим

1. ($m=4, q=8$), $V_{H1} = 4 \cdot 2^6 = 256$ бит
2. ($m=5, q=12$), $V_{H2} = 5 \cdot 2^7 = 640$ бит
3. ($m=6, q=16$), $V \cdot = 6 \cdot 2^8 = 6 \cdot 256 = 1536$ бит.

В классической структуре для 1, 2, 3 имели $V_1 = 16$ кбит, $V_2 = 640$ кбит, $V_3 = 24$ Мбит; выигрыш (L) в объеме ПЗУ для каждого из вариантов составит $L_1 = 64, L_2 = 1024, L_3 = 16$ тыс.

Мультиплексор (M) для выбора конкретного $a_j \in \{a\}$ по заданному номеру j в виде кода $z_1 z_2 \dots z_p$ является несложным устройством.

Таким образом, новая методология синтеза МПА цифровых автоматов аварийной защиты технологического процесса полимеризации позволяет реализовать ГСА по структурной схеме с уменьшением объема памяти адресной подсистемы в десятки, сотни и тысячи раз (в зависимости от числа входных переменных), причем эффект уменьшения объема памяти тем выше, чем сложнее МПА.

Предложенная методика синтеза МПА позволит строить простые и более надежные устройства для сложных технических систем в алгоритмах, использующих десятки операторов и логических условий. Ни один из

известных подходов (декомпозиция и минимизация булевых функций) не дает столь ощутимого результата по сравнению с предлагаемым методом.

В практических случаях МПА имеют не более 50 состояний ($m = 6$), но число логических условий может быть от 4 до 24. Поскольку в новой структуре МПА количество переменных адресной подсистемы не зависит от числа логических условий (q) и всегда равно $(m + 2)$, то минимизация булевых функций восьми переменных будет весьма эффективной, что дает еще большие преимущества новой структурной организации МПА (рис. 1).

Кроме аппаратной реализации МПА (рис. 1) для систем управления технологическими процессами, не требующих высокого быстродействия, используется программная реализация на микроконтроллерах. Какими бы программными методиками не воспользовались, существующие методики моделирования МПА на ПЭВМ сложны и приводят к необходимости создания громоздких программ с низким быстродействием реализации.

Структурная схема модифицированного автомата приведена на рисунке 2. Отличительной особенностью ее является не только то, что нет необходимости в импульсе синхронизации для несуществующей схемы F_3 (нет потери такта), но также и в том, что отпала необходимость в формировании сигнала 0. Это обстоятельство определяет дополнительное упрощение схемы F_1^H , т.к. теперь без β получим $a(t+1) = F_1^H(a(t), a)$

Естественно, для такой схемы при использовании типового мультиплексора увеличивается число информационных входов. Как видно из правил подстановки, вместо 7-ми входного мультиплексора этого простого примера потребуется 10 – входовой мультиплексор. Если $q = 15$, $N = 42$ ($m = 6$), тогда в случае, если значения a_q проверяются при предпоследнем ($j = 41$), то вместо 16-ти входного типового мультиплексора потребуется 42-х входовой. Для этого вместо типового мультиплексора с полным набором информационных входов и их соответствием адресным комбинациям следует синтезировать специальный мультиплексор, соответствующий подстановке, который кроме используемых номеров будет реагировать на все остальные формированиями $a_0=0$.

Самый простой метод моделирования заключается в том, что моделируется автомат методом вложения в ОЗУ ЭВМ всей таблицы переходов и выходов автомата. Очевидно, что для классической схемы такой подход возможен лишь для простейших автоматов с 3–4 логическими условиями и числом состояний в пределах одного десятка.

Идеи так называемой Switch (переключательной) технологии применимы только для простых автоматов.

Наиболее эффективный метод реализации функций алгебры логики на ЭВМ – это метод на основе использования так называемого кода маски.

Для моделирования сложных автоматов этот метод становится слишком громоздким и практически не реализуемым на малоразрядных микроконтроллерах.

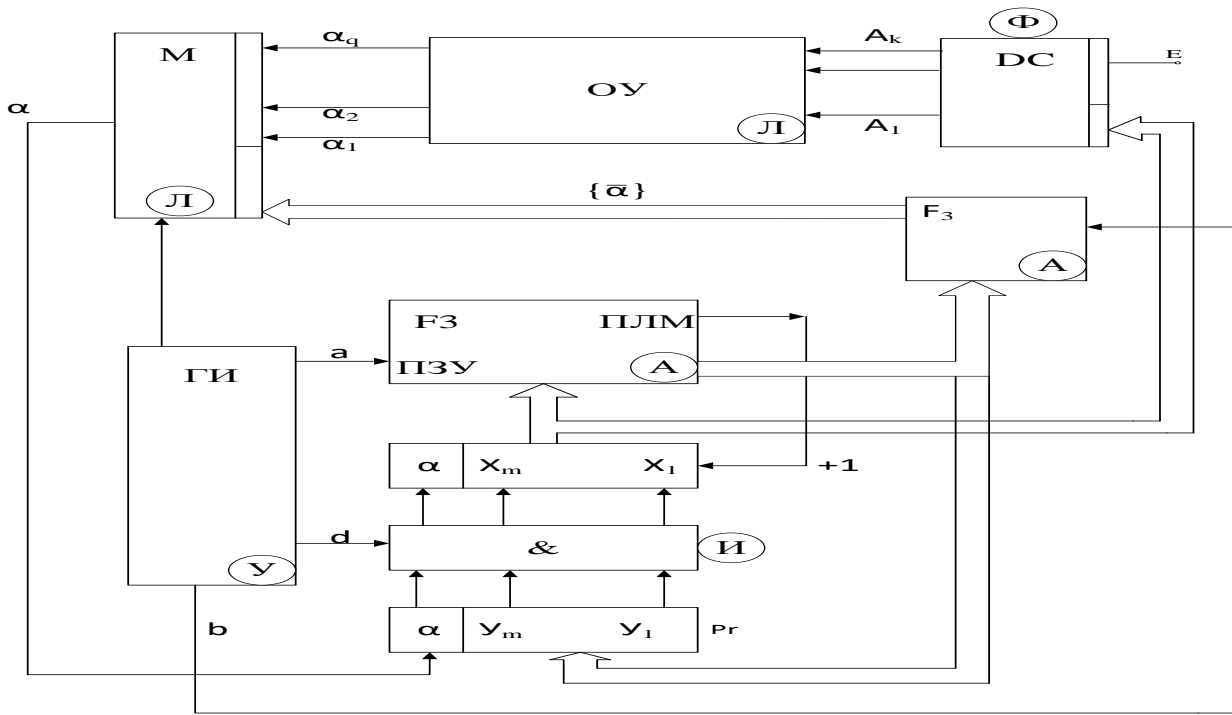


Рисунок 2. Структурная схема нового автомата с перекоммутацией логических условий на входе мультиплексора

Предложенная структурная организация сложного автомата с выбором логического условия упрощает процедуру его моделирования, так как уменьшение числа переменных функции переходов F_1 с $m+q$ на $m+1$ позволяет воспользоваться для моделирования комбинационных схем методом прямого считывания из ПЗУ.

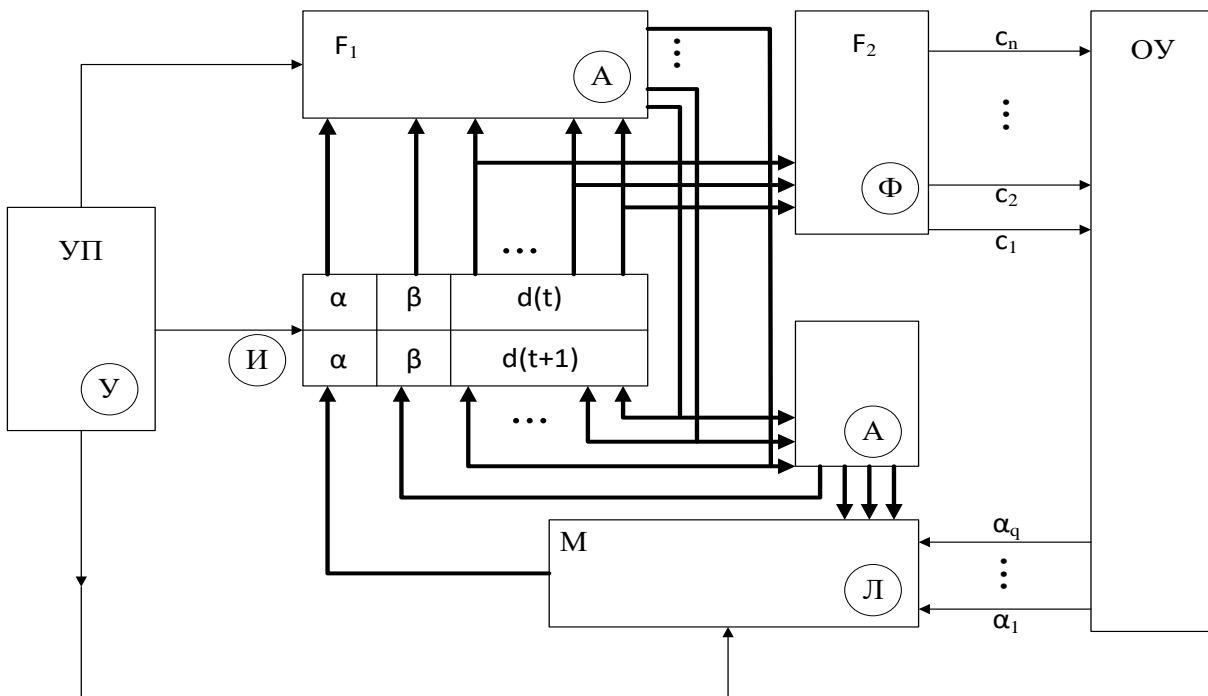


Рисунок 3. Информационные и управляющие связи программной модели автомата

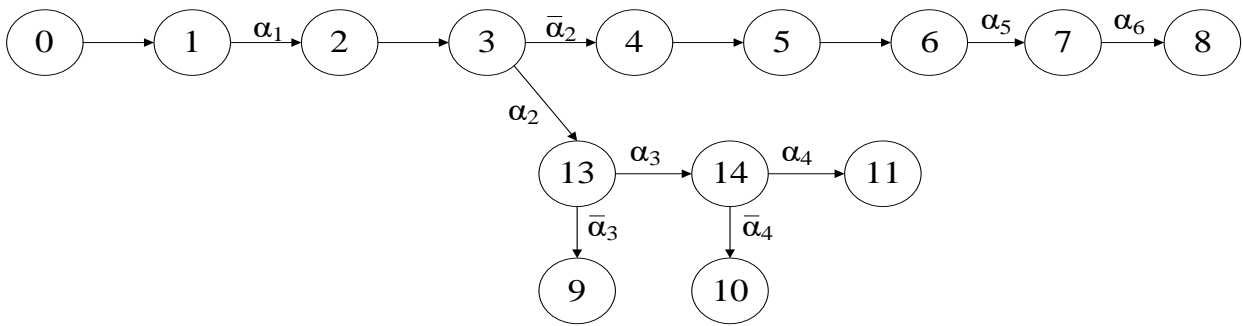


Рисунок 4. Дерево переходов автомата

При составлении программы для микроконтроллера, которая должна работать с реальным операционным устройством, целесообразно поставить отдельную независимую микросхему мультиплексора тем более, если $q = 16$.

Если же программа создастся только для проверки правильности функционирования автомата, то ни аппаратный, ни, тем более, программный мультиплексор, не нужен. В этом случае необходимо правильно задать исходные данные с соответствующими значениями, а для обеспечения переходов автомата по выбранному пути в графе переходов.

Таблица 1

Значение переходов из ГСА

a(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A _j	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁

Поскольку для каждого нового периода T необходимо выбирать значения a, β , то необходимо задать путь в графе переходов. Например, «заставим» модель переходить из состояния $a(t)$ в $a(t+1)$ строго последовательно по наиболее длинному пути (рис. 4).

В таблице 2 приведена последовательность выбора a_j и, соответственно, значения a, β для оператора A10.

Таблица 2

Последовательность выбора сигналов в цифровом автомате системы противоаварийной защиты технологического процесса полимеризации

$\alpha(t)$	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α	β	Прим.
0	—	—	—	—	—	—	0	1	β
1	—	—	—	—	—	—	0	1	β
2	1	—	—	—	—	—	1	0	α
3	—	1					0	0	α
4	—	—	—	—	—	—	0	1	β
5	—	—			—	—	0	1	β
6	—	—	—	—	1	—	1	0	α

7	-	-	-	-	-	1	1	0	α
8	-	-	-	-	-	-	0	1	β
0	-	-	-	-	-	-	0	1	β

Решение вопросов проверки работоспособности МИЛ по программной модели упрощается, если из графа переходов выделить дерево (рис. 4).

Переложение алгоритмической модели (ИСА) на язык ассемблера или язык высокого уровня С++ не представляет затруднений по блок-схеме алгоритма (рис. 5).

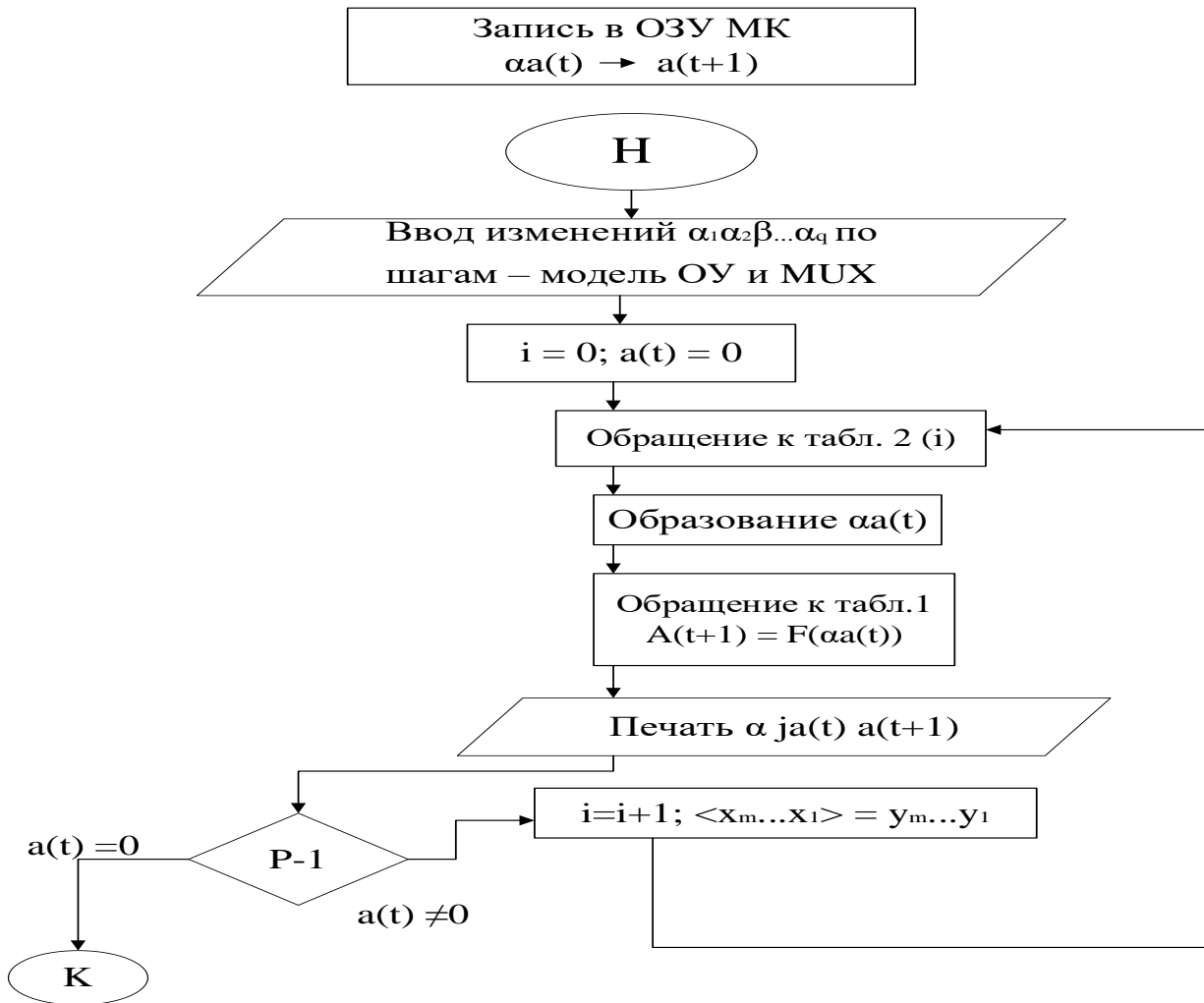


Рисунок 5. Программная реализация МПА системы противоаварийной защиты технологического процесса полимеризации

Таким образом, предложена новая структурная организация МПА, основанная на введении мультиплексора для выбора единственного логического условия с перекоммутацией логических условий (или введением комбинационной схемы определения номера логического условия по коду состояния МПА). Схема МПА оригинальна и защищена патентом на полезную модель. А также, предложена методика моделирования и проверки правильности функционирования новой структурной организации МПА на

основе прямого считывания значения кода адресной подсистемы по конкатенации единственного логического условия и кода состояния автомата. Разработан алгоритм моделирования МПА и составлена программа на основе типового комплекса Matlab. Программная реализация модели позволила поставить практические эксперименты на ЭВМ.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕНОВИЗОРА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ

Ятчишин М.С., Шавалеев М.Р., Попова С.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Любые объекты, в том числе живые организмы, температура которых выше абсолютного нуля, а это минус 273 °С испускают электромагнитные волны за счет своей внутренней энергии. Однако, человеческий глаз не способен уловить это свечение, потому что оно находится в инфракрасном диапазоне. В настоящее время существуют приборы, которые детектирует это температурное свечение и визуализирует его – это тепловизоры [1].

Тепловизор – устройство для наблюдения за распространением температуры исследуемой поверхности. Возможность заглянуть внутрь предметов, не касаясь их – уникальное преимущество тепловизора перед остальными средствами и устройствами. На рисунке 1 изображено устройство тепловизора [1].



Рисунок 1. Устройство тепловизора [1]

Тепловизор используют как гражданское население, так и различные структурные подразделения. Особое место тепловизор занял и в структуре

МЧС России (рис. 2). С его помощью пожарные в условиях сильного задымления находят лежащих без сознания людей, используют для поиска скрытых очагов горения, для оценки состояния несущих конструкций, безопасности путей эвакуации, температуры пламени, также определяют места утечки газа, интенсивность горения и распространение пожара. Все это позволяет значительно повысить скорость принятия оперативных решений.



Рисунок 2. Пример работы тепловизора [2]

Однако, у тепловизора есть свои существенные минусы. В работе всего тепловизионного оборудования есть своя специфика, например, оно не дает изображения через стекло, воду или блестящие объекты, так как эти поверхности действуют как зеркала в системе. К тому же, тепловизор не дает возможности «смотреть через стены», поскольку большинство стен имеют плохую теплопроводность [2].

В качестве перспективного прибора, обладающего способностью «заглядывать» в помещения через стены, конструкции и иные объекты используют стеновизор, который имеет свои истоки с момента открытия радиоволн. За основу в его разработке были взяты принципы работы радиолокационных систем кораблей и самолетов.

Решающий прорыв в создании прибора сделала израильская компания Camero-Tech, основанная Амиром Беери в 2004 году, в сотрудничестве с израильскими военными и инженерами, создав опытный образец такого прибора (рис. 3). Система основана на радиоволновых сигналах, которые могут проникать через стены и реконструировать то, что находится за ними в трехмерные изображения.

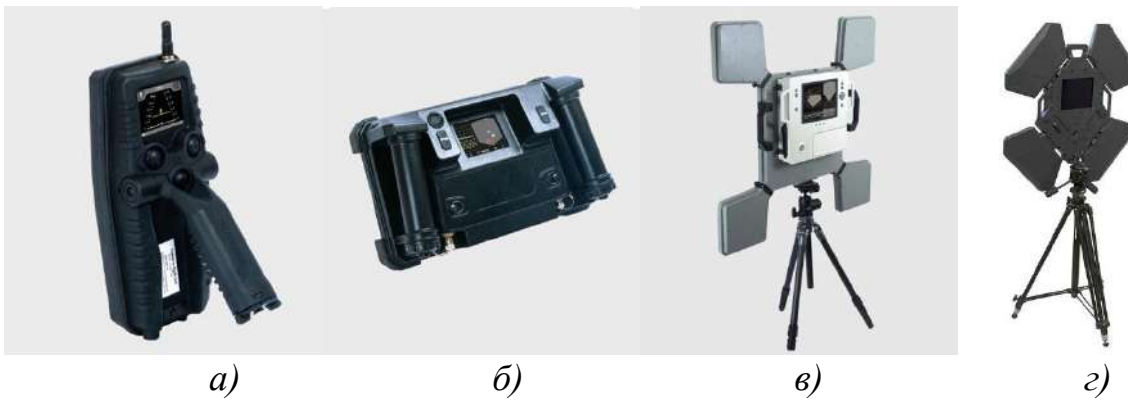


Рисунок 3. Модели стеновизоров [3–7]:
а – Xaver 100; *б* – Xaver 400; *в* – Xaver 800; *г* – Xaver 1000

Простым нажатием кнопки один оператор может отслеживать положение людей как движущихся, так и неподвижных и определять, является объект взрослым, ребенком или даже животным.

Ввиду интереса со стороны различных служб и организаций российские предприятия ведут разработку собственных стеновизоров и некоторые такие приборы уже присутствуют на рынке. В качестве примера можно привести изделие компании «Логис-Геотех». В каталоге её продукции имеется ручной радар-обнаружитель РО-900 (рис. 4) – аналог израильского Xaver 100.



- 1 – радар-обнаружитель РО-900
- 2 – чехол
- 3 – зарядное устройство
- 4 – чехол для элементов питания
- 5 – комплект элементов питания типа DL123A (4шт.)
- 6 – салфетка для экрана монитора
- 7 – Flash накопитель
- 8 – в упаковке под радар-обнаружителем находится комплект аккумуляторов CR123A и кабель USB

- 1. – дисплей;
- 2. – кнопки управления;
- 3. – ручка с блоком аккумуляторов;
- 4. – крышка блока аккумуляторов;
- 5. – разъем USB;
- 6. – схема назначения кнопок

Рисунок 4. Устройство и комплектация стеновизора РО-900 [8]

Данную разработку уместно использовать не только в военных целях, но и в мирных, например, на крупных пожарах или катастрофах связанных

с обрушением зданий. Стеновизор представляет собой особую разновидность радиолокатора. За счет сложных алгоритмов обработки сигналов производится выявление живых существ в исследуемом объекте, в том числе людей, движущихся или неподвижных (рис. 5). Такие изделия предназначаются для использования в различной застройке с целью изучения обстановки за преградами. При помощи стеновизора пожарные смогут оценить ситуацию, определить численность, расположение пострадавших, уточнить планировку сооружения и т.д. Также стеновизор может быть полезен в качестве средства обследования завалов и поиска пострадавших. Всё это способствует сокращению времени принятия решений и повышает вероятность успешного решения поставленных задач.

С помощью технологии быстрого «сканирования» здания появляются возможности обезопасить звенья газодымозащитной службы. Это приведет к уменьшению времени поиска пострадавших, к возможности прокладывать наиболее кратчайший маршрут до них, а также следить за состоянием и продвижением звеньев газодымозащитной службы внутри здания. Польза от такого рода прибора будет колоссальна.

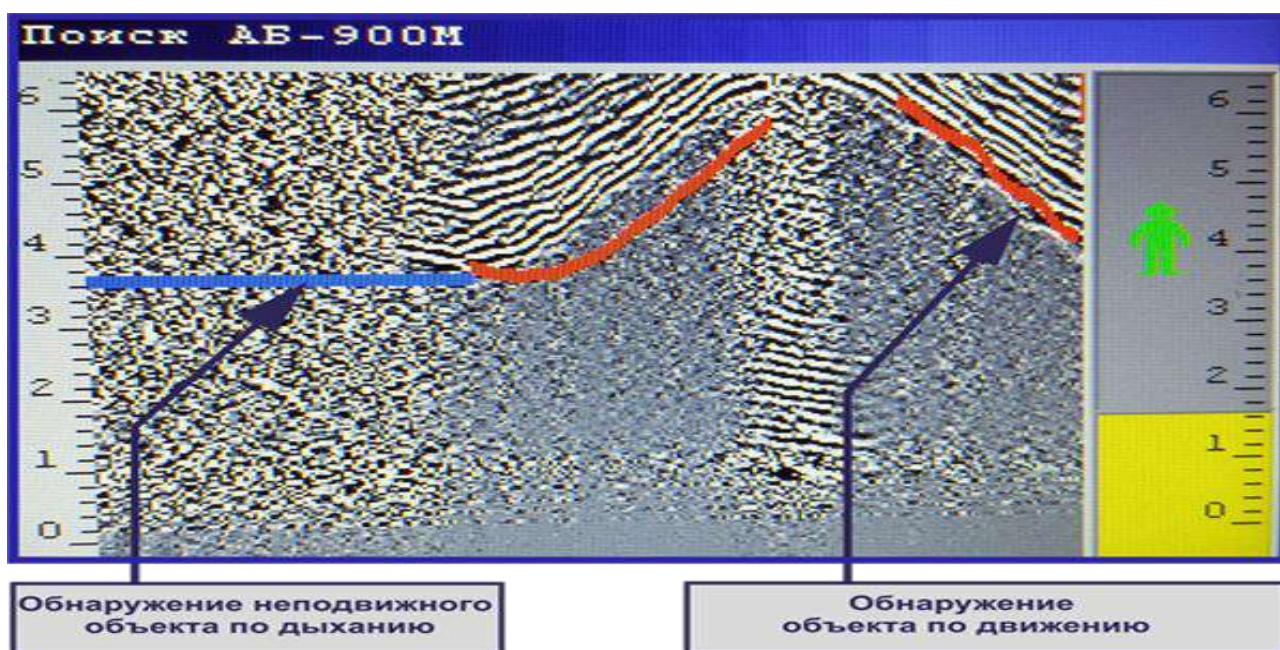


Рисунок 5. Пример работы стеновизора РО-900 [8]

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что стеновизоры позволяют вести наблюдение через различные преграды. Это резко повышает ситуационную осведомленность подразделений МЧС России и положительно сказывается на эффективности их работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тепловизор: кому полезен и где применяется [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pergam.ru/articles/teplovizor.htm>.

2. Пожарный тепловизор – восходящий тренд в пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/pozharnyy-teplovizor-voshodyaschiy-trend-v-pozharnoy-bezopasnosti>.

3. Официальный сайт Camero [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://camero-tech.com>.

4. Обзор стеновизора Xaver 100 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://camero-tech.com/xaver-products/xaver-100/>.

5. Обзор стеновизора Xaver 1000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://camero-tech.com/xaver-products/xaver-1000/>.

6. Продуктовая линейка стеновизоров Xaver [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://camero-tech.com/xaver-products/>.

7. Системы тактического видения объектов через стены [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://camero-tech.ru>.

8. Радар-обнаружитель РО-900 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topwar.ru/103733-radar-obnaruzhitel-ro-900.html>.