

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

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

*Сборник материалов  
VI Международной заочной научно-практической конференции*

*1 марта 2021 года*

Минск  
УГЗ  
2021

УДК 355 (043.2)  
ББК 68.69  
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. тех. наук, доц. каф. ПТиАСР ЛГУ БЖД Д.П. Войтович;*

*канд. мед. наук, доц., нач. отд. управл. проф. рисками и охраны проф. здоровья, Минздрава РБ Т.М. Рыбина;*

*к.в.н., доц., проф. каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси М.Н. Субботин.*

технический секретарь – *ст. препод. каф. ГЗ Университета гражданской защиты МЧС Беларуси С.С. Бордак.*

**Гражданская защита:** сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды : сб. материалов VI международной заочной научно-практической конференции [электронный ресурс]. – Минск : УГЗ, 2021. – Системные требования: PC, Windows 2000/XP и выше, Internet Explorer, видеокарта 2 Mb.

ISBN 978-985-590-114-4.

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 (043.2)  
ББК 68.69

ISBN 978-985-590-114-4

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1

#### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДХОДОВ  
К РЕАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Гайшун И.В., Безносик Е.А., Тихонов М.М. .... 12

ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В СОВРЕМЕННЫХ  
УСЛОВИЯХ: ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВНИКОМ  
СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

Бордак С.С. .... 14

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

Панасевич В.А. .... 20

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ И СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ  
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Меретукова О.Г.,  
Маторина О.С. .... 22

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ  
К ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОСТРАДАВШИХ  
В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Лебедев С.М., Высоцкий И.О. .... 26

РАЗРАБОТКА АНТИСЕПТИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
ДРЕВЕСИНЫ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ФОНДА ЗАЩИТНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ОБЪЕКТОВ  
ТРАНСПОРТА ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ И БИОКОРРОЗИИ

Кузнецов М. В., Сафонов А. В. .... 29

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ РАЗЛИЧНОГО  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кондашов А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.,  
Стрельцов О.В. .... 32

К ВОПРОСУ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ  
НЕФТИ НА СУШЕ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Бабаев Д.Г.о., Тихонов М.М. .... 35

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
АЛГОРИТМА ДЕЙСТВИЙ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ  
АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В БАССЕЙНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Акулич И.П., Абдуллаев А.А., Тихонов М.М. .... 36

**Секция 2**

**ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ,  
МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ**

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ  
НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРОВ ОПАСНОГО ВЕЩЕСТВА

Котов Г. В. .... 39

РАСПОСТРАНЕНИЕ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ИХ ОСАЖДЕНИИ

Мельниченко А.С., Кустов М.В. .... 41

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ НАПРАВЛЕННОГО  
БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Арифжанова М.А., Палвуаниязова Д.А., Нурузова З.А. .... 44

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА  
ПОЖАРА

Конорев Д.В. .... 48

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Конорев Д.В. .... 51

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕГАТИВНЫХ  
ПОСЛЕДСТВИЙ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Сафонова Н.Л., Конорев Д.В. .... 53

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРЯДКА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ  
ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Леднёв Ю.В., Машуто И.И. .... 55

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА  
ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА

Козлова Е. Б., Курамшина Н. Г., Мельникова А. С., Зайнутдинова А. Ф. .. 57

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ  
ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

Свидинский О.Э. .... 60

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ Правдухин А.Ю. ....	63
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ Макацария Д.Ю., Ранцев Н.П. ....	66
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КУРСАНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ Макацария Д.Ю., Курашов С.В. ....	69
ЭЙДЖИЗМ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА Луц Л.Н. ....	71
ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ Адиева О.С., Каркин Ю.В., Новицкий В.В. ....	74
ПОЛИМЕРНЫЕ ЗАКРЕПИТЕЛИ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ ПРИАРАЛЯ Холиёров А.А., Сабуров Х.М., Сатторов З.М., Мажидов С.Р. ....	78
ВЫЯВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ 2019 ГОДА – ПУТЬ К СОХРАНЕНИЮ ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ Литвинова П.А., Плутахина Ж. И., Гущина Ю. А., Полянская А. В. ....	82
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ Кузнецов М.В. ....	84
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW IONITS FOR DECISION OF THE PROBLEMS PEELINGS SEWAGE Nigmatjanova A.T. ....	87
ПРАВОВОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ В ЛАТВИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ Оболевич Е.С. ....	91
НОВЫЙ АДсорбЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОЖЕВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г.А.Усманова, У.Р.Панжиев <sup>2</sup> , З.А.Нурузова <sup>3</sup> ....	94
СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА АРАЛЬСКОГО КРИЗИСА Жуманова С.Г., Мажидов С.Р., Мухамедгалиев Б.А. ....	98

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЖНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Ф.Б.Абдукадиров, Д.М.Махманов, А.М.Хакимов .....	102
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ А.Ж.Хабибуллаев, А.У.Мирисаев .....	105
ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Б.З.Муродов, З.М.Сатторов, А.А.Холиёров .....	109
РАЗРАБОТКА ИОНИТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Аюпова М.Б. <sup>1</sup> , Панжиев У.Р. <sup>2</sup> , Рахимжонов Ш.А. <sup>3</sup> .....	112
МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ Махманов Д.М., Хакимов А.М., Мухамедгалиев Б.А. ....	116
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЧИСТЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Камалова Д.М., Холиёров А.А., Сабуров Х.М. ....	120
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕОБХОДИМА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПЛАНЕТЫ Исламова З.Б., Бабакулова Н.Б., Муродов Б.З. ....	123
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Панжиев У.Р., Норбоева М., Мухамедгалиев Б.А. ....	127
НОВЫЙ РЕАГЕНТ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ АТМОСФЕРЫ ОТ СЕРОВОДОРОДА Рахимбабаева М.Ш., Исламова З.Б., Хидоятова Н.Ш. ....	131
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ Гарелина С.А. ....	134
К ВОПРОСУ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ Гарелина С.А. ....	136

**Секция 3**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ**  
**ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА**

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РАБОТА» Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.....	141
ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВОЕННОГО ВУЗА Подуремья А. В., Заварзин А. Т.....	143
КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИИ COVID-19 Плутахина Ж. И., Гущина Ю. А., Литвинова П. А., Полянская А. В. ....	146
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ Нагорный Г.Ф. ....	149
ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В НИКОЛАЕВСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В.Н. Курепин.....	153
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ Островский С. Н. ....	157
О РОЛИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОДЕЖИ Подборнов Д.А. ....	161
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДОЗНАНИЕ ПО ДЕЛАМ О ПОЖАРАХ Булыга Д.М., Волосач А.В. ....	163
ORGANIZATIONAL PROBLEMS OF EDUCATION Olevskay I.Z, Khancheuski M.A, Trifonova A.R, Maksimovich A.V. ....	165
ВНЕДРЕНИЕ КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО “БЖД” В УЗБЕКИСТАНЕ Петросова Л.И.....	167

#### Секция 4

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

ОПТИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ Гурбанов Ф.В.о. ....	171
УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ ВОДЫ НА ИСПАРЕНИЕ В ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВОДОЕМАХ С ПОМОЩЬЮ ПЛЕНОК СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОБАВОК Жук В.М., Грыцив О.Б., Регуш А.Я. ....	173
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ Харышын Д.В., Регуш А.Я. ....	176
МОДЕРНИЗАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕННОЙ ТЕХНИКИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ Барсуков А. Н., Семенов А.Д., Бочкарев А.Н. ....	178
ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В ЛЕСАХ И НА ТОРФЯНИКАХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА НАИБОЛЕЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРИГРАНИЧНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И ВОЗМОЖНОГО ПЕРЕНОСА РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЛЕСНЫХ И ТОРФЯНЫХ ПОЖАРАХ Гаврилов С.Л., <u>Симонов А.В.</u> Апанасюк О.Н., Шикин С.А., Долгов В.Н., Клёмин А.С., Пименов А.Е., Яковлев В.Ю., Шведов А.М. ....	181
СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ Жердев А.В. ....	185
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ Жердев А.В. ....	187
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ Демьянов В.В., Попко Е.Р. ....	189

ПОЖАРНЫЙ ЧЕЛНОК – НОВЫЙ СПОСОБ РЕМОНТА ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Сараев И.В., Мурза И.М. .... 192

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С РАДИАЦИОННЫМ ФАКТОРОМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Гаврилов С.Л., Симонов А.В. Антоновский И.Б., Апанасюк О.Н. .... 195

АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С РАДИАЦИОННЫМ ФАКТОРОМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Гаврилов С.Л., Симонов А.В. Таранов А.А., Апанасюк О.Н., Пименов, А.Е. Седелников Ю.В. .... 199

АНАЛИЗ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ К ПРОВЕДЕНИЮ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Пархоменко В.-П.О. .... 203

К ПРОБЛЕМЕ ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Янин Е.П. .... 206

**Секция 5**

**ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

ПРОБЛЕМЫ КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Хижняк В.С. .... 210

ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Сарасеко Е.Г. .... 214

СПЕЦИФИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В УКРАИНЕ В 1917 – 1924 гг.

Томиленко А.Г. .... 217

**Секция 6**  
**ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ**

ОЦЕНКА РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРА АВТОЦИСТЕРНЫ ДЛЯ ПОДВОЗА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Казутин Е.Г. ....	222
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК ЗАЛОГ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА Антоненко М.А., Пасовец В.Н. ....	226
КАТЕГОРИРОВАНИЕ МАШИННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ Ференц Н.А., Драпей В.С. ....	229
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ БЕТОНОВ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ НАГРУЖЕНИИ Мукимов Х.С., Касимова Г.А. ....	231
КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИИ Рахимбобоева М.Ш., Мажидов С.Р., Панжиев У.Р. ....	235
МОРСКИЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАК ЭЛЕМЕНТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ УКРАИНЫ В.Н. Курепин. ....	238
ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИМИ АРАЛЬСКОГО КРИЗИСА Д.А.Палвуаниязова, Х.М.Сабуров, Б.А.Мухамедгалиев ....	242
НОВЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ Норбоева М., Зияева М.А., Сатторов З.М. ....	246
ОЦЕНКА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАССТОЯНИЙ ОТ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ Стернина О.В. ....	250
ОПАСНОСТЬ АВАРИЙ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ Ференц Н.А. ....	253

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ  
ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Федоряка О.И., Кустов М.В. .... 255

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Удавцова Е.Ю., Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.,  
Шавырина Т.А. .... 259

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКИХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПОСТОВ  
РАДИАЦИОННОГО И ХИМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Могильницкий В.В. .... 263

АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ  
АЗЕРБАЙДЖАН, СВЯЗАННЫЕ С ВЫБРОСОМ АММИАКА И ИХ  
ЛИКВИДАЦИЯ

Гейдаров А.А.о, Ерёмин А.П. .... 264

---

---

## Секция 1

### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

---

---

#### О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

*Гайшун И.В.<sup>1</sup>, Безносик Е.А.<sup>1</sup>, Тихонов М.М.<sup>2</sup>*

Главное управление Государственной системы предупреждения  
и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны МЧС Беларуси<sup>1</sup>  
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси<sup>2</sup>

Согласно [1, 2] одними из основных задач защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей, возникающих при ведении военных действий или в следствие этих действий, являются временное отселение населения, укрытие в защитных сооружениях, предоставление средств индивидуальной защиты.

Каждое из этих мероприятий должно применяться дифференцировано и в полной мере зависит от возможных поражающих факторов в условиях ведения военных действий, а также возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, что целесообразно учитывать при разработке следующих планирующих документов:

- плана защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Республики Беларусь;

- планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера административно-территориальных единиц, республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь;

- планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций организаций;

- инструкций по действиям в чрезвычайных ситуациях организаций;

- планов гражданской обороны;

- градостроительной и строительной документации.

В Республики Беларусь (в соответствии с планирующими документами) пересмотрены структуры планов гражданской обороны, планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций организаций, инструкций по действиям в чрезвычайных ситуациях

организаций. Проведена работа по их актуализации, в том числе с учетом современных вызовов и угроз.

При этом по настоящее время требуют совершенствования подходы к реализации инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, входящих в состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятий гражданской обороны», которые входят в состав градостроительной и строительной документации, согласно [3].

Выполнение данной работы возможно при реализации [4] посредством разработки соответствующих строительных норм и строительных правил.

Разработку строительных норм и строительных правил, направленных на реализацию инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, целесообразно проводить с учетом:

принятия для каждого объекта оптимального перечня защитных мероприятий, который зависит от возможных угроз, а также времени их действия;

определения необходимости в укрытии, как работников организаций, так и остального населения (с учетом времени затраченного на укрытие населения);

порядка проведения временного отселения населения, как в мирное время, так и в военное;

порядка оснащения и использования средств индивидуальной защиты органов дыхания (с учетом возникновения зон возможного химического заражения, радиоактивного загрязнения).

Проведение указанной работы позволит оптимизировать требования к мероприятиям по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей, возникающих при ведении военных действий или в следствие этих действий, как в целом, так и инженерно-технических мероприятий гражданской обороны в частности, с учетом принципа разумной достаточности и экономической целесообразности, без ущерба защищенности населения, а также сформировать единый подход при реализации указанных мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 27 ноября 2006 г., № 183-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2009 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 141-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 10 июля 2012 г. № 401-З // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.
3. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Закон Республики Беларусь от 05 июля 2004 г., № 300-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 04.05.2019 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

4. О строительных нормах и правилах [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь от 05 июня 2019 г., № 217 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВНИКОМ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**

*Бордак С.С.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Гражданская оборона (ГО) является одним из элементов обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь, составной частью оборонных мероприятий государства, что находит свое отражение в белорусском законодательстве. Решение задач ГО как в мирное, так и в военное время осуществляется невооруженным способом тем не менее в ходе исследований в данной области неизбежно возникает необходимость изучения возможных форм и содержания вооруженного противоборства, сил и средств возможного противника, которые могут применяться в войне, характер возможных последствий их применения, способы защиты населения и территорий от возникающих при этом опасностей то есть исследование войны, вооруженной борьбы.

Результаты анализа последних войн в Ираке, Афганистане, Ливии, Сирии свидетельствуют, что в современных условиях наблюдается смещение приоритетов в направлении овладения инициативой в информационной сфере, основные усилия направляются не на уничтожение войск противника, а на дестабилизацию внутривластной обстановки. В ходе комплексного применения военной силы все чаще используются диверсионные (партизанские) и террористические методы ведения боевых действий. Противоборствующими сторонами активно применяются меры невоенного характера, реализуются внешние угрозы через внутренние источники<sup>1</sup>.

Для борьбы с неудобными государствами и политическими режимами все чаще используется протестный потенциал местного населения, экстремистские, террористические организации, криминальные группировки [1]. Этому способствует разработка концепций и механизмов смены действующей государственной власти в других государствах с использованием военной силы. Против государств, в отношении которых планируется агрессия, задействуются силы деструктивной оппозиции, получающие финансовую, материальную,

---

<sup>1</sup>Об утверждении Военной доктрины Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2016 г. № 412-3 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2020.

информационную, академическую и другую поддержку от внешней управляющей силы. Тем самым последние приобретают широкие оперативные возможности по достижению военно-политических результатов без использования классических военных инструментов. Авторы подобных концепций [2–4] рассматривают ведение военных действий как совокупность действий регулярных вооруженных сил, других войск и воинских формирований, специальных служб, незаконных вооруженных формирований (НВФ), журналистов, дипломатов, гражданского населения в общей сетецентрической системе. Ведение боевых действий и непосредственное применение средств поражения в ней является лишь частью сетевых процессов.

Результаты ретроспективного анализа военно-теоретических исследований [2–6] показывают, что «гибридные» стратегии противоборства рассматривались и ранее как один из эффективных инструментов для достижения внешнеполитических задач. Так, термин «4 Generation Warfare (4GW)», что дословно переводится как «4 поколение противоборства» появился в литературе еще в 1989 году и был связан с попытками разработать новую военную стратегию достижения военно-политических целей в условиях глобального мира [6]. В настоящее время возобновление интереса со стороны военных экспертов к этой теме связан с полученными практическими результатами и накопленным опытом, прежде всего, в операциях вооруженных сил США в Ираке и Афганистане. В основу определения 4GW положен тезис о том, что к этому поколению относятся все формы конфликта, в которых одна из сторон не желает или не может использовать традиционные (симметричные) средства и методы противоборства, делая ставку на нетрадиционные асимметричные средства.

Важнейшими формами и способами подобного противоборства являются: терроризм, партизанская война, «цветные» революции, провоцирование экономических кризисов и др. Реализация таких технологий используется для «переформатирования» структуры власти и смены политического руководства. Подтверждением тому являются события в ряде стран Восточной Европы и арабского мира: Тунисе в 1987 г. и в 2010–2011 гг., Грузии в 2003 г., Украине в 2004 г. и 2013 г., Киргизии в 2005 г. и 2010 г., Ливане в 2005 г., Молдавии в 2009 г., Египте в 2011 г., Ливии в 2011 г., Сирии в 2011 г. Существенным элементом повышения эффективности противоборства нового типа является стратегическое информационное противоборство, используемое для управления поведением противостоящей стороны. Подобные технологии не требуют разработки качественно новых систем вооружений и опираются на существующие компоненты борьбы и являются, по сути, ее новой организационной моделью.

Особое место в современных конфликтах отводится силам специальных операций (ССО), частным военным компаниям, незаконным вооруженным формированиям (НВФ). Подготовка и координация масштабного сопротивления «гражданского» населения, проведение частных акций диверсионно-разведывательных групп противника (ДРГ) и НВФ, в форме диверсионно-террористических и партизанских мероприятий, вкупе с мерами

не силового характера позволяет решать широкий круг задач и достигать поставленных целей в целом без вовлечения регулярных вооруженных сил. Достижение военно-политических целей в такой форме конфликта позволяет минимизировать риски открытой войны, снизить ее экономические издержки.

В современных условиях особое место в организации ГО занимает период нарастания военной угрозы (ПНВУ), так как согласно действующему законодательству именно в этот период осуществляется переход органов управления и сил гражданской обороны на работу в условиях военного времени. Кроме этого, в этом периоде возможны действия ДРГ противника и НВФ. Проведенный автором анализ опыта применения ДРГ и НВФ в современных войнах и военных конфликтах позволяет сделать вывод, что их приоритетными целями на начальном этапе конфликта могут быть высшие должностные лица государства, объекты и системы управления войсками, места хранения оружия, объекты противовоздушной обороны, аэродромы базирования ударной авиации [1, 7]. В последующем основные усилия ДРГ и НВФ, вероятно, будут направлены на ослабление военно-экономического потенциала посредством проведения диверсионных действий на ключевых объектах экономики и инфраструктуры, объектах жизнеобеспечения населения. Успешное проведение таких мероприятий будет ослаблять оборонный потенциал государства, дестабилизировать внутригосударственную обстановку, создавать атмосферу неуверенности, паники, страха, провоцировать общественные противоречия.

В законе Республики Беларусь<sup>2</sup> указывается, что «ПНВУ – это часть мирного времени, предшествующая военному времени и характеризующаяся высоким накалом противоречий в межгосударственных или внутригосударственных отношениях, активизацией непосредственного приготовления противостоящих сторон к войне или вооруженному конфликту». ПНВУ охватывает часть времени от выявления ряда факторов, указывающих на наличие военной угрозы до начала военных действий. С введением военного положения на территории Республики Беларусь органы и элементы государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС) трансформируются в систему ГО. В основе данной трансформации лежит процесс организации ГО, включающий проведение ряда взаимоувязанных мероприятий таких как: оценка и прогнозирование обстановки; принятие решения начальником ГО на проведение мероприятий гражданской обороны; планирование этих мероприятий; постановка задач подчиненным органам управления и силам; организация взаимодействия, всестороннего обеспечения и управления. Органами управления, реализующими данные мероприятия на различных уровнях, являются штабы гражданской обороны, как правило, формируемые на базе органов и подразделений по ЧС.

В основе организации гражданской обороны района (города) лежит решение начальника ГО, которым определяется порядок, способы и сроки выполнения мероприятий ГО, а также необходимые для их выполнения силы и

---

<sup>2</sup>См. сноску 1.

средства. Исследуя процесс принятия решения начальником ГО района (города) на проведение мероприятий ГО, необходимо отметить, что его во многом затрудняет резкие изменения обстановки и, как правило, отсутствие полной информации о ней, то есть высокая степень неопределенности.

Как известно, в формализованном виде управление заключается в прогнозировании будущих состояний управляемой системы на основе имеющейся информации и принятии такого решения (выполнении такого действия), которое оптимизирует выбранный показатель эффективности. Целесообразно полагать, что вся деятельность штаба ГО, связанная с поддержкой принятия решения, должна быть ориентирована на его обоснование по заданному критерию, который будет наиболее рациональным для данных условий из всех альтернативных вариантов, с учетом прогнозирования состояния управляемой системы.

С учетом задач, возложенных на гражданскую оборону, автором в ходе исследований особое внимание было уделено наиболее важной и трудоемкой задаче – организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР), которые направлены на ликвидацию последствий применения противником средств поражения, в том числе с учетом возможного диверсионно-террористического воздействия. Характерной особенностью организации АСДНР по ликвидации последствий применения противником средств поражения является то, что на практике решение на их проведение принимается в мирное время на основе выводов из оценки обстановки по результатам прогнозирования. С учетом предъявляемых к управлению гражданской обороны требований, это обуславливает необходимость проведения органами управления ГО ряда мероприятий, которые направлены на оказание помощи начальнику гражданской обороны в подготовке и принятии такого решения. Как правило, указанные мероприятия включают в себя: сбор необходимых для прогнозирования и оценки обстановки данных, прогнозирование обстановки, выработка предварительного замысла действий подчиненных сил, подготовка возможных вариантов их применения, оценка этих вариантов с учетом ограничений (финансовых, материальных, а при возникновении ЧС и ограничений, накладываемых условиями обстановки), и анализ возможных последствий принимаемых решений.

С учетом состояния вопроса и степени разработки имеющегося научно-методического аппарата поддержки принятия решений начальника гражданской обороны, автором были разработаны методики прогнозирования обстановки и обоснования потребности в формированиях гражданской обороны, необходимых для проведения АСДНР по ликвидации последствий применения противником средств поражения. В них использованы модели, в основе которых положена причинно-следственная связь двух процессов: воздействия поражающих факторов на объект при применении противником средств поражения и сопротивление самого объекта этому воздействию. Так как оба процесса носят ярко выраженный случайный характер, то при прогнозировании и оценке возможной обстановки проводился анализ характеризующих ее показателей, с применением законов распределения случайных величин.

Проведенный анализ показал, что в зависимости от имеющейся исходной информации для определения вероятностей значений этих показателей могут использоваться различные подходы:

статистический, когда вероятности определяются по имеющимся статистическим данным (при их наличии);

теоретико-вероятностный, используется для оценки редких событий, когда статистика практически отсутствует;

эвристический, основанный на использовании субъективных вероятностей, получаемых с помощью экспертного оценивания.

В рассматриваемом вопросе реальную статистику о возможных объемах аварийно-спасательных и других неотложных работ в случае разрушения объектов при применении противником средств поражения, по понятным причинам, получить не представилось возможным. Реальные статистические данные прошлых военных конфликтов также не использовались, потому что они обладают низкой степенью воспроизводимости. В связи с этим в ходе исследований прогнозирование обстановки на уровне административно-территориальных единиц осуществлялось с использованием теоретико-вероятностного подхода, при котором определение вероятностей значений прогнозных показателей проводилось расчетными методами. Сущность подхода к оценке и прогнозированию обстановки в интересах гражданской обороны на уровне района (города) более детально изложена в статье [13].

Апробация разработанных автором методик проводилась в период с 2018 по 2020 гг. в ходе ряда экспериментов. Так, в ходе вычислительного эксперимента проводилась оценка адекватности прогнозной методики. Полученные результаты [13] свидетельствуют, что применение разработанных методик позволяет органам управления гражданской обороны получить достоверные данные для оценки и прогнозирования обстановки. Эксперимент, проведенный в ходе командно-штабных учений с органами управления и силами гражданской обороны показал, что расчетный состав и численность формирований ГО позволяют провести весь прогнозируемый объем АСДНР по ликвидации последствий на объектах возможного поражения.

Таким образом, в современных условиях гражданская оборона, как составная часть оборонных мероприятий государства, должна быть готовой выполнять свои задачи при любых вариантах развязывания агрессии с масштабным комплексным применением военной силы как в традиционных формах и традиционными способами, так и с использованием диверсионных (партизанских) и террористических методов ведения боевых действий. Для эффективной организации гражданской обороны необходимо в мирное время провести комплекс подготовительных мероприятий, где ключевым этапом будет выступать прогнозирование и оценка возможной обстановки. Результаты проведенных автором исследований показывают, что разработанные методики позволят начальнику гражданской обороны принять наиболее целесообразное решение на проведение работ по ликвидации последствий применения средств поражения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бордак, С.С. Гражданская оборона в период нарастания военной угрозы / С.С. Бордак, М.Н. Субботин // Вестник Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2017. – № 2 (55). – С. 3–11.
2. Liddel, Hart B.H. Strategy the Indirect Approach / Hart B.H. Liddel. – Washington: Pentagon Press, 1954. – 536 p.
3. McCarthy, R.M., Sharp, G. Nonviolent Action: A Research Guide / R.M. McCarthy, G. Sharp. – New York: Garland Publishers, 1997. – 690 p.
4. Sharp, G. From Dictatorship to Democracy: A conceptual framework for liberation / G. Sharp. – Boston: The Albert Einstein Institution, 1994. – 72 p.
5. Creveld, M. V. The Transformation of War: The Most Radical Reinterpretation of Armed Conflict Since Clausewitz / M. V. Creveld. – New York: Free Press, 1991. – 272 p.
6. Lind, W.S. The Changing Face of War: Into the Fourth Generation / W.S. Lind [and other] // Marine Corps Gazette. – 1989. – p. 22–26.
7. Бордак, С.С. Специфика действий диверсионно-разведывательных групп противника и незаконных вооруженных формирований в период нарастания военной угрозы / С.С. Бордак // Актуальные проблемы ведения разведки, радиоэлектронной борьбы и профессиональной подготовки специалистов: Межвуз. воен.-науч. конф., Минск, 11 мая 2017 г.: тез. докл. / Воен. акад. Респ. Беларусь; ред.: А.В. Неверко [и др.]. – Минск, 2017. – С. 22–23.
8. Карпилея, Н.В. Военная доктрина как научно-теоретическая основа совершенствования гражданской обороны / Н.В. Карпилея, А.Д. Булва // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3, № 2 – С. 178-194. DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3–2.178
9. Булва, А.Д. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций в составе проектной документации / А.Д. Булва, В.А. Панасевич // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 256-268. DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2–2.256
10. Бордак, С.С. Органы управления гражданской обороны района (города): целеполагание, функции и задачи / С.С. Бордак // Вестник Ун-та гражд. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2018. – Т. 2, № 4. – С. 511–520. DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-4.511.
11. Бордак, С.С. Подготовка мероприятий гражданской обороны на основе анализа рисков / С.С. Бордак, М.Н. Субботин // Вестник Ун-та гражд. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2017. – Т. 1, № 2. – С. 223–231. DOI: 10.33408/2519-237X.2017.1-2.223.
12. Субботин М.Н. Мероприятия гражданской защиты, обеспечивающие живучесть города в мирное и военное время / М.Н. Субботин, С.С. Бордак // Вестник Команд.-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. Вып. 1(23). – 2016. – С. 99–105.
13. Шамукова, Н.В. Подготовка мероприятий гражданской обороны на основе анализа распределений прогнозных показателей возможной обстановки / Н.В. Шамукова, С.С. Бордак // Вестник Ун-та гражд. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2019. – Т. 3, № 2. – С. 195–205. DOI: 10.33408/2519-237X.2019.3-2.195.

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

*Панасевич В.А.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В Республике Беларусь существуют две государственные системы защиты населения. Первая решает задачи защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий – Гражданская оборона (ГО). Вторая решает задачи защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ЧС) – Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

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 свидетельствуют, что работников по защите от ЧС и ГО, условно можно разделить на две категории:

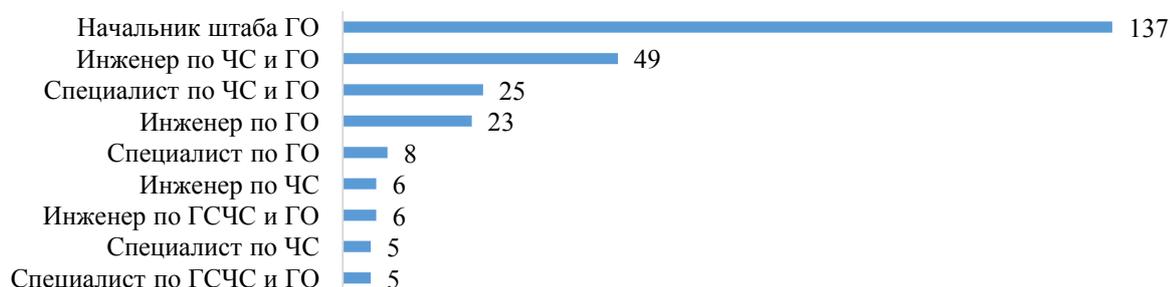
1 категория: специально назначенные и включенные в штатное расписание организации работники по защите от ЧС и ГО (далее – **штатные работники**);

2 категория: работники, совмещающие обеспечение выполнения мероприятий ГО и задач в области защиты организации от ЧС со своими основными трудовыми функциями (далее – **работники по совместительству**).

Исследования показали, что перечень должностей штатных работников многовариантен и содержит 9 наименований (рис. 3). Титульной должностью или абсолютным лидером по количеству (52 %) является должность советского периода – начальник штаба ГО. Необходимо отметить, что применение такого наименования должности на объектовом уровне некорректно, т. к. действующее законодательство не предусматривает создания штабов ГО в организациях.

Причина большого разброса и многовариантности в должностях скрыта в трудовом законодательстве. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Занятия» (ОКРБ 014-2017) и единый квалификационный справочник должностей служащих (ЕКСД) не содержат конкретного наименования должности служащего, обеспечивающего выполнение задач в области защиты

от ЧС и ГО. Отсутствие конкретного наименования должности привело к вольной трактовке кадровыми органами этой должности в различных отраслях и организациях республики, что подтверждается проведенным качественным анализом состава должностей штатных работников.



**Рисунок 1. – Анализ качественного состава должностей штатных работников по защите от ЧС и ГО организаций**

Качественный анализ состава должностей работников по совместительству подтвердил наличие в организациях установившейся практики замещения штатных работников специалистами различных должностей и профессий. В большинстве организаций выполнение задач в области защиты от ЧС и ГО включаются в должностные обязанности инженерных профессий или иных служащих. Наличие широкого диапазона должностей и профессий работников по совместительству свидетельствует о наличии кадровой неопределенности в вопросе, какие служащие могут и способны заменить собой штатных работников. Данная неопределенность возникла по причине отсутствия единых требований к квалификации штатных работников по защите от ЧС и ГО.

Согласно трудовому законодательству [2] должностные обязанности работника по решению нанимателя могут предусматривать выполнение обязанностей, содержащихся в квалификационных характеристиках других должностей, близких по содержанию работ, равных по сложности и не требующих изменения квалификации служащего. Таким образом, невозможно в должностные обязанности инженера по пожарной безопасности или другого специалиста включить обязанности специалиста по защите от ЧС и ГО, т. к. сама должность и ее должностные обязанности в едином квалификационном справочнике должностей отсутствуют.

Для повышения эффективности функционирования органов управления по ЧС и ГО в организациях необходимо решить проблему кадровой неопределенности путем совершенствования существующих нормативных правовых актов в области защиты населения от ЧС, ГО и трудового законодательства. Для этого предлагается:

- внести предложения по включению в ОКРБ 014–2017 [3] наименования должности служащего «инженер по защите от ЧС и ГО» в качестве единой унифицированной должности для специалистов, назначенных для исполнения обязанностей в области защиты организации от ЧС и ГО;
- включить в ЕКСД [4] квалификационную характеристику должности служащего «инженер по защите от ЧС и ГО».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Панасевич В.А., Лебедкин 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 общих положений единого квалификационного справочника должностей служащих [Электронный ресурс]: постановление Мин-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 2 янв. 2012 г., № 1 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.
3. Об утверждении Общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Мин-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 24 июля 2017 г., № 33 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.
4. 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.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ И СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А.,  
Меретукова О.Г., Маторина О.С.*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России»

Для управления рисками чрезвычайных ситуаций (ЧС) целесообразно использовать ряд синтетических показателей. Так, для оценки степени опасности поражающих факторов ЧС следует учитывать не только пострадавших людей, но и спасенных. Суммарный показатель погибших, пострадавших и спасенных людей будет способствовать оптимальному планированию работ при возникновении чрезвычайных ситуаций, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей. Для сравнительной оценки особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций целесообразно нормировать описываемый показатель на численность населения, проживающего на анализируемой территории.

В работе использованы статистические данные о чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации за 2015-2019 годы [1-5].

На рис. 1 представлены значения среднего количества людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения по федеральным округам Российской Федерации за 2015-2019 годы.

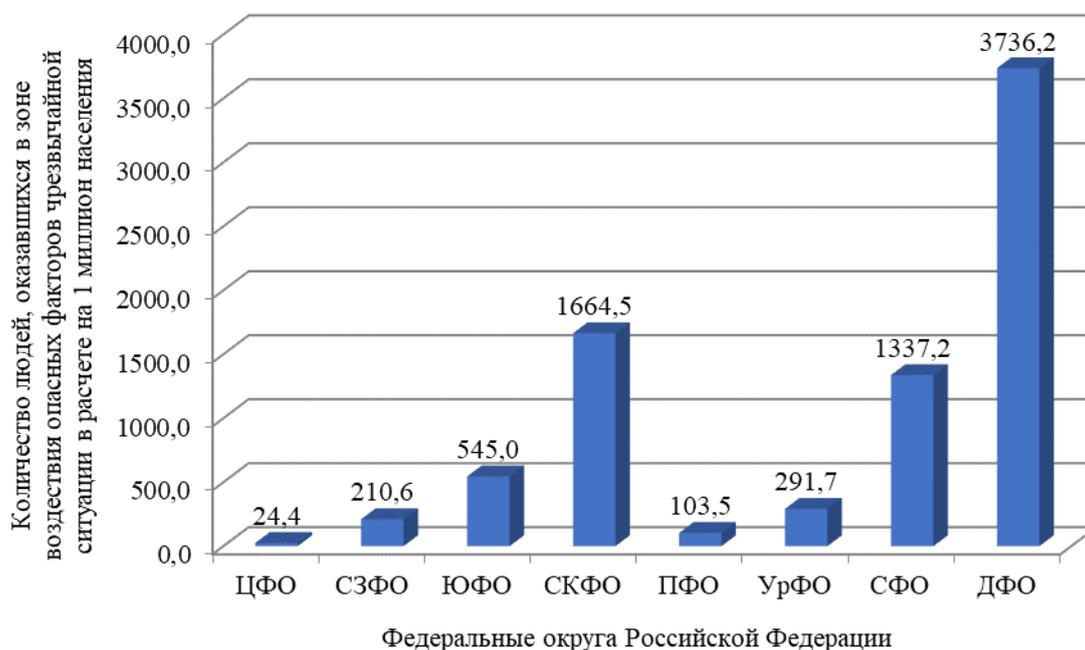


Рисунок 1 – Среднее количество людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения федеральных округов РФ за 2015-2019 годы

Как видно из рисунка 1, в Дальневосточном федеральном округе в 2015-2019 гг. доля людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения на два порядка выше, чем в Центральном федеральном округе и в 37 раз выше, чем в Приволжском федеральном округе. Большие значения анализируемый показатель принимает также в Северо-Кавказском и Сибирском федеральным округам.

Соотношение количества пострадавших и погибших людей может характеризовать степень относительной опасности факторов чрезвычайной ситуации [6-7]. Большие значения этого синтетического показателя могут свидетельствовать либо о снижении опасности факторов чрезвычайной ситуации – нанесенный вред здоровью не приводит к гибели пострадавших, либо об увеличении эффективности деятельности сил и средств РСЧС, нейтрализующих опасные факторы чрезвычайной ситуации.

На рис. 2 представлены значения отношения количества пострадавших от опасных факторов ЧС людей к погибшим по федеральным округам Российской Федерации за 2015-2019 годы.

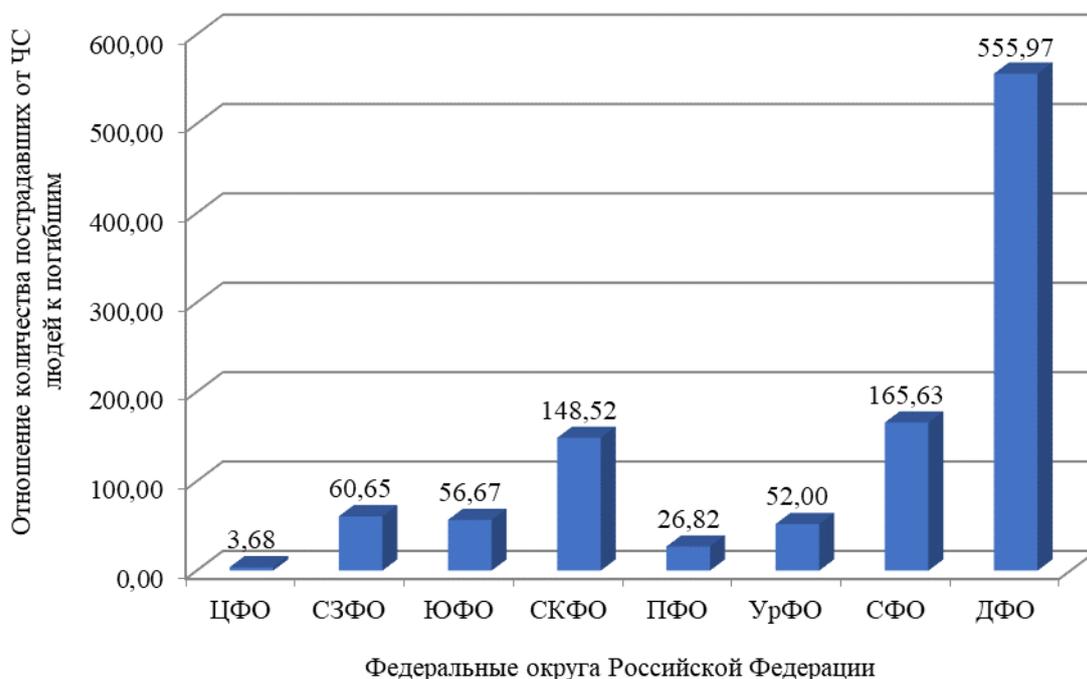


Рисунок 2 – Отношение количества пострадавших от опасных факторов ЧС людей к погибшим по федеральным округам РФ за 2015-2019 годы

Как видно из рисунка 2, наибольшую степень опасности достигают факторы ЧС в Центральном и Приволжском федеральных округах, наименьшую степень - в Дальневосточном, Северо-Кавказском и Сибирском федеральных округах.

Кроме того, эффективность деятельности сил и средств РСЧС может характеризовать такой показатель, как «доля количества спасенных людей от суммарного количества спасенных и погибших при чрезвычайных ситуациях» [8-9]. Общее количество спасенных и погибших при чрезвычайных ситуациях людей свидетельствует о величине группы населения, оказавшегося в зоне воздействия опасных факторов чрезвычайной ситуации, которая не смогла самостоятельно эвакуироваться.

Высокие значения этого синтетического показателя однозначно свидетельствует об увеличении эффективности деятельности сил и средств РСЧС, нейтрализующих опасные факторы чрезвычайной ситуации.

На рис. 3 представлены значения отношения количества спасенных при ЧС людей к сумме погибших и спасенных по федеральным округам Российской Федерации за 2015-2019 годы.

Как видно из рисунка 3, эффективнее всего осуществляют мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в Северо-Кавказском, Центральном, Южном и Уральском федеральных округах. Менее эффективно – в Сибирском, Северо-Западном и Дальневосточном федеральных округах.

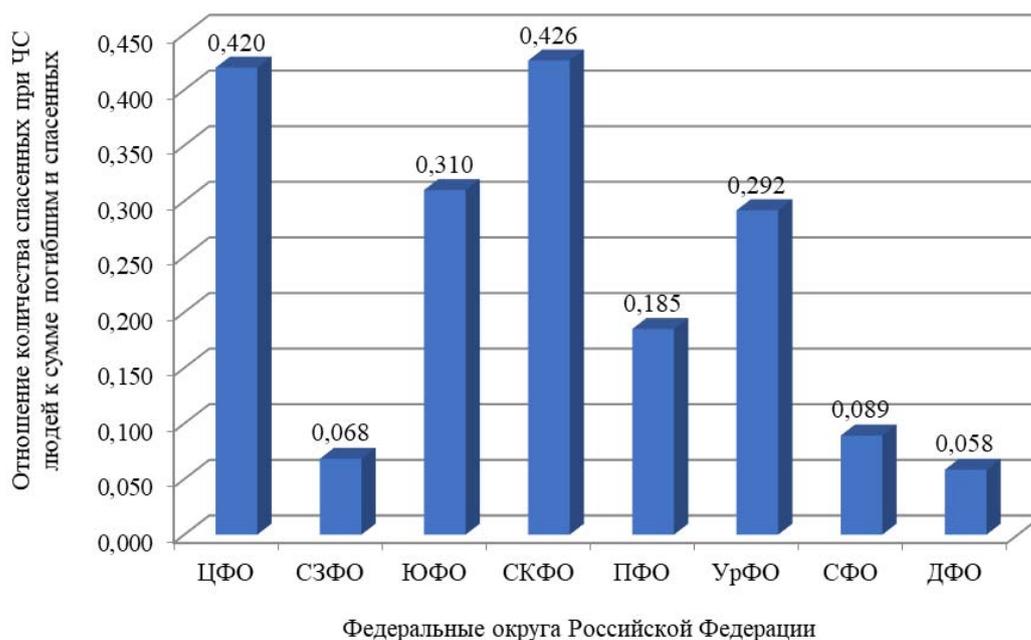


Рисунок 3 – Отношение количества спасенных при ЧС людей к сумме погибших и спасенных по федеральным округам РФ за 2015-2019 годы

Таким образом, использование предложенных синтетических показателей для регулярного мониторинга опасных факторов чрезвычайных ситуаций позволит более эффективно управлять рисками ЧС и оптимально организовать деятельности сил и средств РСЧС по нейтрализации опасных факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – 2016. – 390 с.
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – 2017. – 360 с.
3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – 2018, – 376 с.
4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2018 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – 2019. – 344 с.
5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – 2020. – 259 с.

6. Харин, В.В. Статистический подход оценки степени пожарной опасности по соотношению травмированных и погибших при пожарах людей / В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова // Вестник НЦ БЖД. – 2019. – № 4. – С. 127-135.
7. Харин, В.В. Соотношение числа травмированных и погибших как показатель опасности последствий пожара/ В.В. Харин, А.А. Порошин, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – Москва. – 2019. – С. 568-571.
8. Бобринев, Е.В. Количество спасенных при пожарах как индикатор функционирования пожарной охраны. / Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, А.А. Порошин, В.В. Харин // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – Москва. – 2019. – С. 474-476.
9. Порошин, А.А. Научно-методические подходы к оценке эффективности спасения людей на пожарах пожарно-спасательными подразделениями / А.А. Порошин, В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2019. – № 2. – С. 18-24.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ К ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОСТРАДАВШИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

*Лебедев С.М., Высоцкий И.О.*

Белорусский государственный медицинский университет

В настоящее время особое внимание уделяется организации и проведению лечебно-эвакуационных мероприятий, выполняемых медицинской службой гражданской обороны. Данные мероприятия входят в комплекс мероприятий по защите населения в чрезвычайной ситуации (далее — ЧС) природного и техногенного характера. В зоне ЧС на организацию лечебно-эвакуационного обеспечения влияют различные факторы: отмечаются массовые санитарные потери, возникающие одномоментно или в продолжении небольшого периода времени; в кратчайшие сроки значительное количество пораженных нуждается в помощи и лечении в стационаре; невозможно оказывать медицинскую помощь одновременно всем пораженным; необходимость осуществления их эвакуации в стационар и др. [6]. Учитывая данные факторы, формирующиеся в ходе ликвидации последствий ЧС, одной из основных задач медицинской службы гражданской обороны является обеспечение постоянной ее готовности и организация работы при возникновении ЧС для соответствующего оказания медицинской помощи пострадавшим. При ее выполнении первостепенное значение имеет практическое функционирование медицинских организаций здравоохранения при недостатке возможностей медицинской службы гражданской обороны вблизи зоны ЧС [2,4,5].

В современных условиях в мире накоплен большой опыт оказания медицинской помощи пострадавшим при ЧС, но не разработана единая система ее организации. В различных странах этот вопрос решается в зависимости от организационной структуры здравоохранения, наличия определенных общественных организаций, законов и директив на случай массового появления пораженных. Однако во многих зарубежных странах организация лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС проводится путем использования в службе экстренной медицинской помощи формирований, создаваемых в структуре действующих медицинских организаций здравоохранения [1,3,7]. На основании изучения опыта работы ведущих стационаров по оказанию экстренной помощи в Европе на базе больницы скорой медицинской помощи г. Минска в 2019 году было создано отделение краткосрочного пребывания, предназначенное для выполнения динамического наблюдения и краткосрочного лечения пострадавших. Ранее такое структурное подразделение приемного отделения в стационаре отсутствовало в системе организации медицинской помощи в Республике Беларусь. Однако за прошедший период используемые в отделении краткосрочного пребывания организационные формы и методы работы позволили считать их наиболее рациональными, приемлемыми, показавшими высокую эффективность при оказании медицинской помощи пострадавшему населению. Так в настоящее время организована оказание медицинской помощи в объеме, соответствующем профессиональной подготовки медицинских работников. Сотрудники выездных бригад отделения оказывают медицинскую помощь при состояниях организма, угрожающих жизни, как в зоне ЧС, так и в санитарном транспорте во время транспортировки пострадавших в медицинскую организацию здравоохранения. Транспортные средства оснащены современной аппаратурой, наборами транспортных шин и медикаментами. Для осуществления оперативного управления действиями сил и средств, обеспечения четкого взаимодействия при решении задач в условиях ЧС бригады отделения обеспечены мобильной телефонной связью, имеется система GPS-навигации.

В дальнейшем с учетом накопленного положительного опыта работы отделения краткосрочного пребывания (скорой медицинской помощи) планируется в приемных отделениях других клинических больницах создание однотипных отделений емкостью на 25 коек. Срок госпитализации пострадавших в них будет составлять до двух суток. За этот период пациентам предполагается проведение осмотра, дополнительного обследования (магниторезонансная томография, компьютерная томография и ультразвуковое исследование) в условиях стационара, а и при необходимости госпитализация по направлению. В отделение краткосрочного пребывания прибывшие из очага ЧС могут находиться под наблюдением до стабилизации состояния здоровья. Палаты отделения будут оснащены кардиомониторами с возможностью контролировать частоту дыхания, сердечных сокращений пациентов.

Особое значение для обеспечения постоянной готовности структурных подразделений медицинских организаций здравоохранения к работе в условиях ЧС имеет проведение с медицинскими работниками учебных занятий по

подготовке к приему массовых санитарных потерь из зоны ЧС. С этой целью в стационарах осуществляются тренировки по развертыванию дополнительных коек, перепрофилированию отделений больницы и эвакуации пациентов из стационара. Нередко планируется проведение занятий в ночное время, в праздничные и выходные дни, в то время, когда в отделении работает только дежурный персонал. Поэтому обязательным для каждого медицинского работника отделения является знание типового плана перепрофилирования отделения (порядок развертывания дополнительных коек) и эвакуации. Для оптимизации работы организована и проводится обязательная ежедневная маркировка титульного листа истории болезни по эвакуационному признаку пациентов, находящихся на стационарном лечении. В зависимости от состояния здоровья пациента маркировка истории болезни ежедневно корректируются. Например, символ «А» означает, что пациент подлежит немедленной выписке и убывает самостоятельно, «Н» — носилочный, подлежит эвакуации в другую медицинскую организацию здравоохранения прежде всего санитарным транспортом или другим приспособленным для перевозки, в присутствии медицинского работника, «Х» — ходячий, подлежит переводу в другое отделение (стационар) и может эвакуироваться во вторую очередь обычным транспортом. Для отделений анестезиологии и реанимации «НТ» — носилочный, тяжелое состояние, подлежит эвакуации в другую медицинскую организацию здравоохранения специализированной бригадой скорой медицинской помощи. По результатам проведения учебных занятий достигается согласованность действия, четкое выполнение инструкций и соблюдение алгоритмов (правил) медицинскими работниками при действии в ЧС, что будет благоприятствовать успешному спасению пораженных.

Таким образом, создание отделений краткосрочного пребывания, как структурных подразделений приемных в клинических больницах позволит повысить уровень выполнения лечебно-эвакуационных мероприятий, уменьшить время пребывания пациентов на этапе приемного отделения и до момента начала оказания экстренной медицинской помощи, решить вопросы преемственности оказания медицинской помощи (направление на амбулаторно-поликлиническое или специализированное стационарное лечение), что способствует снижению непрофильной нагрузки на специализированные отделения, сокращению уровня необоснованной госпитализации и в целом повышению эффективности деятельности клинической больницы по оказанию медицинской помощи пострадавшим в зоне ЧС. Неотъемлемым условием профессиональной и качественной работы медицинской организации здравоохранения остается дальнейшая оптимизация организации эвакуации пациентов в условиях ЧС и практическая подготовка медицинского персонала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Верткин, А. Зарубежные модели оказания скорой медицинской помощи / А. Верткин // Интернет-сайт СМП — Модели оказания скорой медицинской помощи [Электронный ресурс]. — 2009. — Режим доступа : <http://www.esus.ru/php/content.php/id=5711>. — Дата доступа : 23.12.2020.

2. Гончаров, С.Ф. О некоторых проблемах медицинского обеспечения населения в кризисных ситуациях / С.Ф. Гончаров, Б.В. Бобий // Воен.-мед. журн. – 2005. – №7. – С. 15–22.
3. Горелик, С. Скорая Помощь в Германии / С. Горелик // Neue Zeiten. – 2014. – № 98. – С. 12–15.
4. Куриленко, Е.Х. Современные особенности планирования медико-санитарного обеспечения в различных чрезвычайных ситуациях / Е.Х. Куриленко [и др.] // Экстренная медицина. – 2012. – №3. – С. 29–38
5. Лобанов, А.И. Анализ состояния и организация работы службы медицины катастроф, пути ее совершенствования: [Монография] // А.И. Лобанов ; под ред. Лобанова А.И. – СПб., 2008. – 143 с.
6. Лукина, И.Н. Направления совершенствования службы медицины катастроф регионального уровня / И.Н. Лукина // Мед. катастроф. – 2007. – № 1. – С. 18–20.
7. Миннуллин, И.П. Особенности организации и содержания скорой медицинской помощи при террористических актах, совершенных посредством взрывов / И.П. Миннуллин [и др.] // Альманах инст. хирургии им. А.В. Вишневого. – 2018. – №1. – С. 72-76.

## **РАЗРАБОТКА АНТИСЕПТИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ФОНДА ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТА ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ И БИОКОРРОЗИИ**

*Кузнецов М. В., Сафонов А. В.*

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России, г.Москва, Российская Федерация

Развитие национальных стратегических приоритетов включают в себя обеспечение безопасности людей и природной среды, а также безопасность техносферы. Многие объекты Министерства обороны (МО), МЧС России и объекты гражданской обороны (ГО) Российской Федерации, имеющие в своем составе изделия из дерева (нары, шпалы, оснастку и т. д.) эксплуатируются в сложных климатических условиях. Например, в широком диапазоне положительных и отрицательных температур, при повышенной влажности, при высоких динамических и статических нагрузках, а также в контакте с различными биологически активными средами. Это предъявляет жесткие требования к устойчивости объектов и сооружений не только с точки зрения перепадов температур, влажности или динамических нагрузок, но также и с точки зрения биовоздействий. В связи с этим исследования, направленные на повышение экологической и биологической безопасности такого рода объектов в настоящее время приобретают особую значимость.

В результате проведенных нами исследований был получен новый консервирующий состав для защиты материалов от биоповреждений. В основе композиции находятся масляные фракции нефтепродуктов с различными присадками, в т.ч. содержащие компоненты отработавших свой ресурс ракетных топлив. Авторами были разработаны методические и технологические подходы, направленные на получение модифицированной консервирующей композиции для защиты древесных и не древесных сортиментов от биоразрушений и биокоррозии. Полученный новый товарный продукт (который может быть успешно использован вместо каменноугольного масла 2-го класса опасности) отвечает всем требованиям ГОСТ 20022.5-93 и ГОСТ 2270-78. Испытания проводились на культуре гриба *Coniophora puteana* (штамм «Сенеж») по ГОСТ 16712-95. Сущность метода испытания токсичности состоит в выдерживании в течение двух месяцев на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* образцов древесины, содержащих заданные количества защитных средств, с учетом потери массы. Испытания проводились на шпалах из сосновой древесины. Оценка фунгицидной токсичности нефтепродуктов показала их хорошие защитные свойства в сравнении с непропитанной древесиной и каменноугольным маслом. Средняя потеря массы шпалы в сравнении с контрольным образцом непропитанной древесины снизилась в среднем в 2 раза. Относительная токсичность, в сравнении с образцом, пропитанным каменноугольным маслом снизилась с 1.0 до 0.80–0.89 отн. ед.

Авторами также были проведены экспресс-испытания фунгицидной токсичности модифицированных образцов нефтепродуктов по отношению к сумчатым и несовершенным грибам и другим почвенным микроорганизмам. Сущность метода заключается том, что образцы фильтровальной бумаги, пропитанные антисептиками размерами 20 x 10 мм по 10 штук, размещают в чашке Петри, наполненной землей. Землю брали из верхнего структурного слоя перегноя смешанного леса на суглинистой почве в горизонте 0–3.0 или 0–5.0 см в мае – августе. Свежесобранная земля должна иметь рН 4.5–6.0 согласно ГОСТ 16712-95. Расход модифицирующих добавок рассчитывался в строгом соответствии с государственными стандартами и технологическими регламентами шпалопрпиточных заводов, а эксперимент проводился в течение двух недель. Анализ результатов показал высокую консервирующую способность нефтяных пропиточных материалов к комплексу почвенных целлюлозоразрушителей, т преимущественно из класса сумчатых и несовершенных грибов, участвующих в расконсервировании и первичном разрушении древесины. Потеря массы образцов, пропитанных масляными нефтепродуктами совместно с нафтенатами и резинатами меди достигло величины сопоставимой с образцами, пропитанными каменноугольным маслом - ~26–27 %, которое в настоящее время используется для пропитки древесины на шпалопрпиточных заводах. Для более достоверной оценки эффективности нефтяных антисептиков нами были проведены испытания в соответствии с ГОСТ 30028.4-93. Сущность метода состоит в пятнадцатидневной выдержке образцов древесины, пропитанных растворами антисептиков, во влажных

камерах, работающих по принципу «замкнутое пространство – запас влаги», в условиях, максимально благоприятных для деятельности биологических агентов. Полученные результаты подтвердили правильность выводов об эффективности защиты древесины нефтяными антисептиками. Степень поражения грибами образцов древесины, пропитанной нефтепродуктами, составило не более 10 % (что в соответствии с ГОСТ характеризуется как высокоэффективная защита). При этом потеря массы контрольного, непропитанного образца составила более 50 %.

Также были проведены испытания фунгицидной токсичности, в соответствии с требованиями ГОСТ 16712-95, на культуре гриба *Coniophora puteana* (штамм «Сенеж»). Сущность метода испытания токсичности состоит в выдержке в течение двух месяцев образцов древесины на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana*, содержащих заданные количества защитных средств, с учетом потери массы древесины. Испытания также проводились на древесине сосны. На каждый вариант опыта испытывались три образца без воздействия культуры гриба. Образцы выдерживали на культуре гриба два месяца при температуре  $(24 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70–75 %. По истечении двух месяцев образцы вынимали, очищали от мицелия и выдерживали при температуре  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $65 \pm 5 \%$  до достижения ими равновесной влажности. После достижения образцами постоянной массы их взвешивали с погрешностью не более  $5 \times 10^{-3}$  г. Определяли потерю массы опытных образцов (Д, %), потерю массы контрольного непропитанного образца (Дк, %), а также среднюю потерю массы пропитанной древесины  $D_{95}$ , соответствующую 5 % средней потери массы непропитанной древесины ( $D_{95} = D_k \times 0.05$ ). Анализ полученных результатов показал, что на контрольном непропитанном образце древесины после их выдержке в течение двух месяцев на чистых культурах дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* при температуре  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70–75 % наблюдался отчетливый радиальный рост гифов грибов, а потеря массы составила 77 %. При консервации древесины каменноугольным маслом, а также модифицированными нефтепродуктами, рост гриба не наблюдался. При этом средняя потеря массы в сравнении с контрольными образцами непропитанной древесины снизилась в среднем в 2 раза. Следует отметить, что при практически одинаковой потере массы древесины, пропитанной каменноугольным маслом и модифицированными нефтепродуктами, относительная токсичность образцов, пропитанных модифицированными нефтепродуктами, снизилась на 10–20 %.

Таким образом, в работе проведена оценка фунгицидной токсичности образцов антисептических составов для обработки древесины и других поверхностей методом Горшина («Земля-Бумажные блоки»). Модифицированные образцы антисептиков на базе нефтепродуктов были протестированы по отношению к сумчатым и несовершенным грибам, а также к другим микроорганизмам. Консервирующая способность предложенных пропитывающих

составов не уступает данному показателю (26-27%) составам на базе каменноугольного масла по потере массы. При этом класс химической опасности (IV-й) разработанных составов существенно более экологичен по сравнению с (I-II-м) для составов на базе каменноугольного масла. Степень поражения древесины грибом при обработке нефтяными антисептиками составляла не более 10%, что относится к уровню высокоэффективной защиты в соответствии с ГОСТ. Испытания фунгицидной токсичности на культуре гриба *Caniphora puteana* показали, что при одинаковых условиях данный показатель улучшился на 20% по отношению к образцам, обработанным составами на базе каменноугольного масла. Полевые испытания против биоповреждений и древоточцев в течение 2-х лет показали, что потеря массы пропитанных нефтепродуктами образцов снизилась в 4 раза по сравнению с контрольными образцами цельной сосновой древесины. Разработанные авторами рецептуры позволят расширить сырьевые ресурсы нефтеперерабатывающих компаний за счет более рациональных методов переработки нефти и увеличения ассортимента переработанных нефтепродуктов при существенном улучшении экологических показателей производств.

## **ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Кондашов А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Стрельцов О.В.*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России»

Первоочередной задачей в области пожарной безопасности является обеспечение необходимого уровня защищенности объектов защиты от пожаров. Состояние защищенности измеряется возможными или фактическими потерями.

В исследованиях последних лет отдельно выделяется показатель «отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим» [1-5]. Этот показатель характеризует уровень развития мероприятий противопожарной защиты (средства пожарной сигнализации, первичные средства пожаротушения и др.), а также действия пожарной охраны по тушению пожаров и спасению людей, нейтрализующие опасные факторы пожара, снижая количество погибших при пожарах людей.

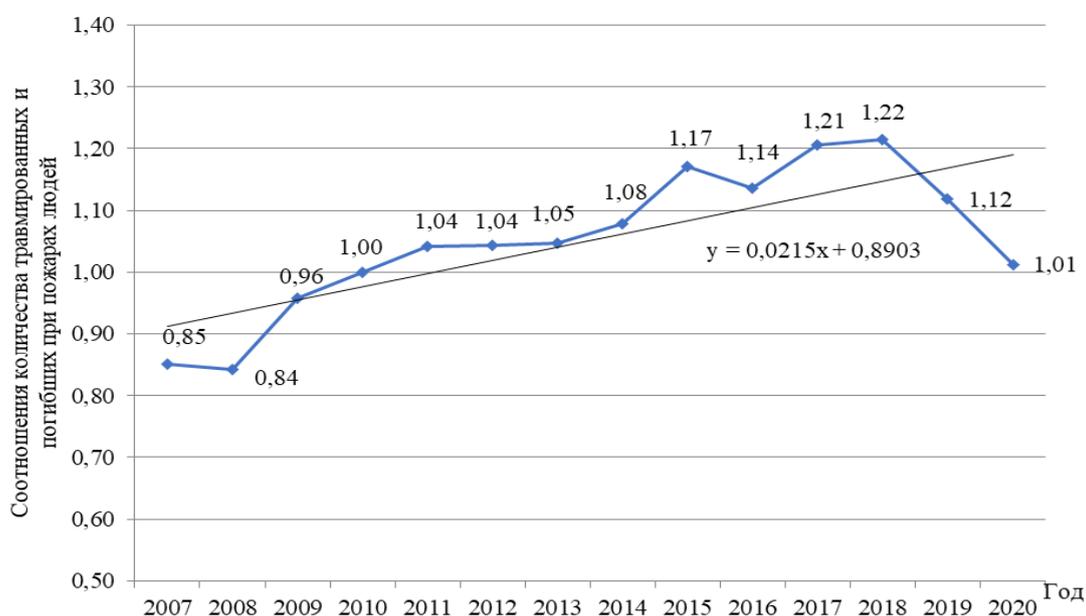
Как следует из работ [1-2], наиболее опасные последствия пожара наблюдаются в Белоруссии, Украине, Киргизии, в этих странах соотношение травмированных и погибших менее 1. Наименее опасные последствия пожара наблюдаются во Франции и Великобритании: 47,6 и 26,0 травмированных на одного погибшего. В этих странах при пожарах системы противопожарной защиты работают более эффективно, чем в других, в результате чего интенсивность и время воздействия опасных факторов пожара на человека снижаются.

Таким образом, с помощью обсуждаемого показателя можно характеризовать степень опасности пожаров для разных объектов защиты – чем

меньше значение этого показателя, тем опасней считается поражающий фактор и, поэтому, необходимы усиленные меры по обеспечению безопасности таких объектов защиты.

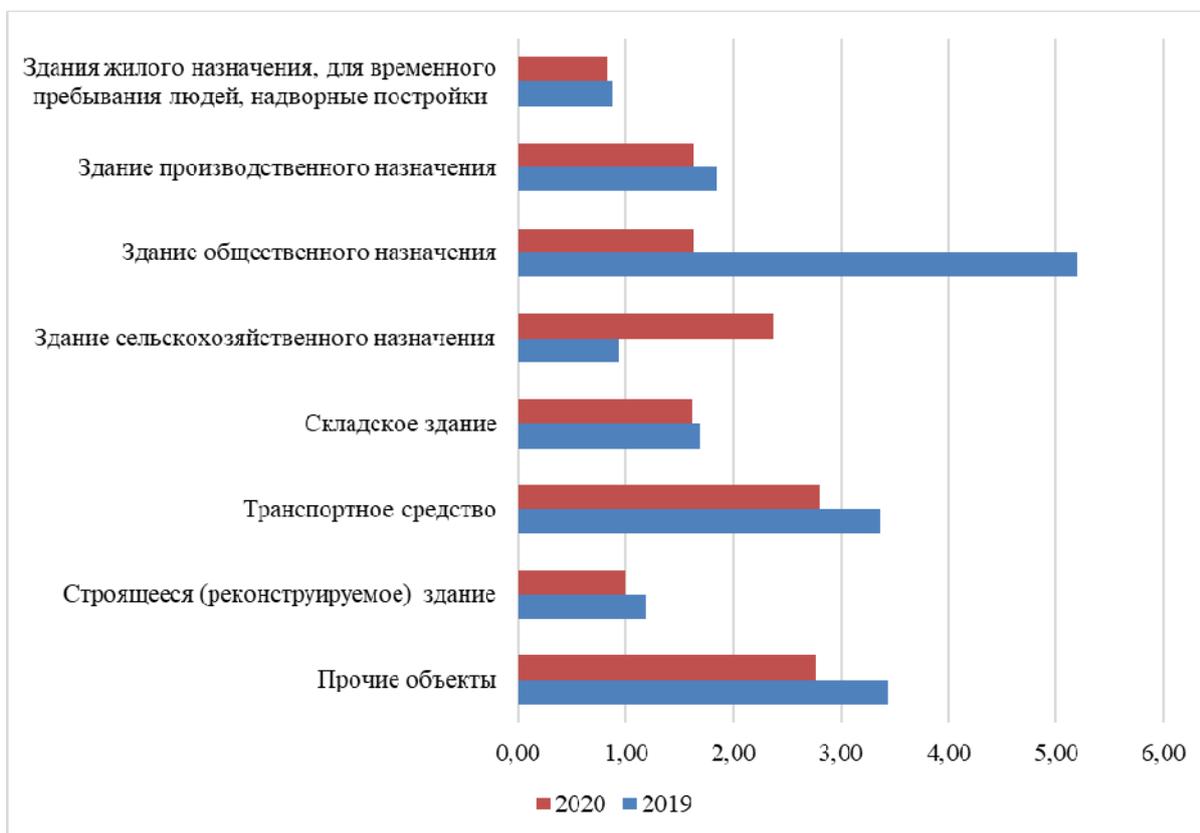
На рис. 1 приведено изменение рассматриваемого показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим» в Российской Федерации за 2007-2020 гг. [6]. Увеличение этого показателя с 0,84 в 2008 г. до 1,22 в 2018 г. свидетельствует о планомерном снижении степени относительной опасности пожаров в Российской Федерации. Настораживает снижение в 2020 году рассматриваемого показателя до 1,01 практически до уровня 2010 года, что свидетельствует либо об усилении опасности факторов пожара, либо об ослаблении противопожарных мероприятий в 2020 г.

Чтобы понять причины такого снижения изучено распределение соотношения для различных групп объектов защиты различного функционального назначения в 2020 г. и для сравнения в 2019 г.



**Рисунок 1 – Динамика показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим» в Российской Федерации за 2007-2020 годы**

На рис. 2 приведено сравнение значений показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим» в Российской Федерации для разных объектов защиты за 2019-2020 гг. [6]. Наименьшие значения рассматриваемого показателя получены для зданий жилого назначения, для временного пребывания людей, надворных построек и для строящихся (реконструируемых) зданий. Стабильно высокие значения показателя получены для транспортных средств, хотя в 2020 г. этот показатель уменьшился (ухудшился) на 17% по сравнению с 2019 г. Самое значительное увеличение показателя в 2020 году по сравнению с 2019 годом (в 2,56 раза) получено для зданий сельскохозяйственного назначения. Наибольшее снижение уровня пожарной безопасности в 2020 г. по сравнению с 2019 г. зафиксировано для зданий общественного назначения (на 69%).



**Рисунок 2 – Сравнение значений показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим» в Российской Федерации для разных объектов защиты за 2019-2020 годы**

Использование соотношения травмированных и погибших при пожарах людей для оценки степени пожарной опасности зданий, сооружений, территории населенного пункта, муниципального района, области, республики, страны дает объективную оценку уровням пожарной опасности и может быть использовано в целях управления риском. Таким образом, в ближайшей перспективе следует уделить внимание повышению уровня пожарной безопасности для зданий жилого назначения, а также для строящихся и реконструируемых зданий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зимонин, А.А. Травмирование людей на пожарах / А.А. Зимонин, А.В. Фирсов, В.М. Бутенко // Технологии техносферной безопасности. – 2014. – №5(57). – С. 6–7.
2. Порошин, А.А. Риски гибели и травмирования людей на пожарах / А.А. Порошин, В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 2. – С. 127–132.
3. Харин, В.В. Статистический подход оценки степени пожарной опасности по соотношению травмированных и погибших при пожарах людей / В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова // Вестник НЦ БЖД. – 2019. – № 4. – С. 127–135.
4. Харин, В.В. Влияние факторов, способствующих гибели и травмированию людей при пожарах, на последствия пожаров в городах и сельской местности /

- В.В. Харин, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова, А.А. Кондашов // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». – 2019. – № 2. – С.23–27.
5. Харин, В.В. Соотношение числа травмированных и погибших как показатель опасности последствий пожара / В.В. Харин, А.А. Порошин, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – Москва. – 2019. – С. 568–571.
6. Статистика пожаров за 2007-2020 г. [Электронный ресурс] // Статистика пожаров: сайт. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/pojstat/home/statistika>. Дата обращения: 13.01.2021.

## **К ВОПРОСУ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА СУШЕ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

*Бабаев Д.Г.о., Тихонов М.М.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Нефть и нефтепродукты являются одними из самых распространенных и опасных загрязнителей окружающей среды, попадающих в природные объекты как в результате нефтедобычи, транспортировки и хранения, так и со сточными водами промышленных предприятий. В результате загрязнений нефтью и некоторыми сопутствующими ее веществами (солями, тяжелыми металлами и др. ксенобиотиками) ежегодно выводится из оборота большой объем продуктивных земель, снижается их биологическая активность и плодородие, возникают или усиливаются эрозионные процессы.

С увеличением добычи нефти увеличивается и вредное влияние нефтесодержащего песка, пластовой воды, бурового шлама и растворов, а также некоторых соединений и веществ, применяемых при разведке и бурении. Поэтому, проблема борьбы с нефтезагрязнениями при условии минимизации экологических рисков вторичного загрязнения окружающей среды, стала рассматриваться как одна из главных проблем, требующих срочного вмешательства. Наиболее перспективным, экономически выгодным, экологически безопасным способом решения указанных проблем является применение биологических технологий, в частности, биоремедиации, основанной на использовании микробных ассоциаций, активно утилизирующих углеводороды нефти. Особо важным вопросом при решении этой проблемы является изучение поведения нефти в почве, а также изменений ее углеводородного состава в процессе микробного разрушения. Зачастую продукты трансформации нефти остаются за рамками экологического контроля. Для нефтей Апшеронского полуострова проблема их трансформации в процессе биодеструкции почвенной микрофлорой малоизучена. В связи с вышеизложенным, исследование поведения нефти в природных геосистемах, направленное на выявление закономерностей ее трансформации под

воздействием микробных сообществ разных трофических уровней, является актуальной проблемой и может послужить теоретической основой организации мониторинга нефтяных загрязнений и эффективного восстановления нефтезагрязненных биоценозов [1].

На Абшеронском полуострове широко распространены почвы, загрязненные нефтью и нефтепродуктами, и одна из основных экологических проблем - очистить эти почвы от нефти и сделать их пригодными для сельского хозяйства. Накопление нефти и пластовой воды в поверхностных резервуарах на начальном этапе разработки нефтяных месторождений Абшерона и отсутствие технологий в соответствии с экономическими требованиями того времени привели к высокому уровню нефтяного загрязнения окружающей среды, в том числе земли. В связи с этим более 10 тысяч гектаров земли на Абшероне пришли в негодность. Нефтчаланнефть, Сальяннефть, Сиязаннефть, Ширваннефть и другие были включены в состав загрязненных территорий.

Быстрый рост населения в Азербайджане и строительство нового жилья увеличили спрос на подходящую землю. Все меры, принимаемые для удовлетворения этого спроса, защиты окружающей среды, рекультивации и восстановления загрязненных земель нефтью с целью создания садоводческих и зеленых территорий, являются одной из наиболее актуальных проблем в наше время [1].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов, Г.К. Рекультивация земель. - Баку: Наука и образование, 2004. – 351 с.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА ДЕЙСТВИЙ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В БАССЕЙНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Акулич И.П.,<sup>1</sup> Абдуллаев А.А.,<sup>2</sup> Тихонов М.М.<sup>3</sup>*

Военная академия Республики Беларусь<sup>1</sup>

Центр управления в кризисных ситуациях Министерства по чрезвычайным ситуациям Азербайджанской Республики<sup>2</sup>

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси<sup>3</sup>

Нефтегазовый сектор считается главной двигающей силой национальной экономики Азербайджанской Республики [1]. Повышение объемов добываемой нефти требует принятия адекватных мер по обеспечению безопасной эксплуатации объектов данного сектора и стратегии реагирования в случае чрезвычайной ситуации (ЧС), связанной с разливами нефти. Основной целью организации ликвидации аварийного разлива нефти (ЛАРН) является сведение к минимуму нанесенного ущерба, что зависит от оперативности принятия решений, удовлетворяющих различным требованиям, определяемым спецификой ЧС.

При организации ликвидации ЧС в общем, и ЛАРН в частности, оценка эффективности принимаемых решений сводится к непосредственной оценке эффективности сценариев (поведения, взаимодействия, алгоритма, последовательности) действий сил и средств, задействованных в мероприятиях [2].

Разработанные методические рекомендации по оценке эффективности действий должностных лиц при ЛАРН позволяют реализовать этот процесс поэтапно (рис. 1). Рассмотрим более подробно каждый из этапов оценки эффективности должностных лиц.

**1. Формирование составляющих для алгоритма действий должностных лиц при организации мероприятий ликвидации аварийного разлива нефти** осуществляется лицом, принимающим решения (ЛПР) на основе информации об объекте нефтедобычи, на котором произошел аварийный разлив нефти (АРН), условиях АРН, а также количестве имеющихся сил и средств и нормативных правовых актов.

По завершении данного этапа рассчитываются составляющие векторного показателя эффективности действий должностных лиц при организации ЛАРН (**2 этап оценки**) – результативность, ресурсоемкость и оперативность.

По данным значений показателей оперативности и ресурсоемкости ЛПР осуществляет **третий этап оценки** – коррекция алгоритма действий должностных лиц при ЛАРН.

**4. Формирование алгоритма действий должностных лиц при ликвидации аварийного разлива нефти** включает в себя определение перечня мероприятий, проводимых должностными лицами при ЛАРН.

На данном этапе все мероприятия разделяются на следующие категории:

*категория 1* – все мероприятия, включаемые в алгоритм действий должностных лиц, обеспечивающие минимизацию показателя результативности с учетом ограничений на время реализации (оперативности) и на допустимые материальные затраты (ресурсоемкости).

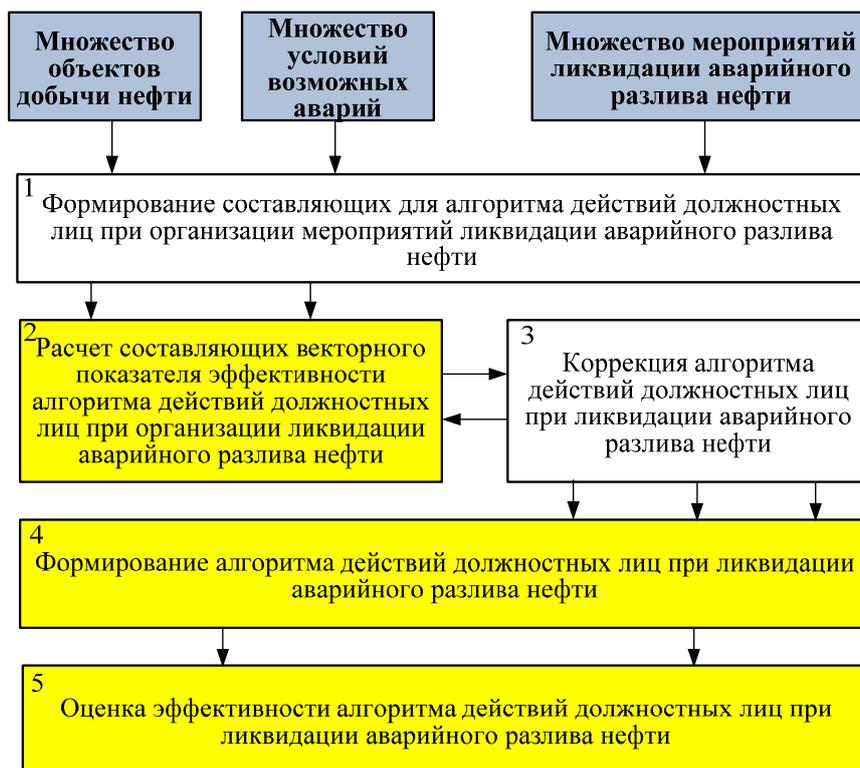
*категория 2* – все мероприятия, включаемые в алгоритм действий должностных лиц, обеспечивающие минимизацию показателя ресурсоемкости.

*категория 3* – все мероприятия, включаемые в алгоритм действий должностных лиц, обеспечивающие минимизацию показателя оперативности.

Следует отметить, что предложенные методические рекомендации допускают изменение вышеприведенной системы категорий, что делает их адаптируемыми к меняющимся условиям обстановки.

**5. Оценка эффективности действий должностных лиц при ликвидации аварийного разлива нефти** включает в себя определение ущерба, наносимого при аварийном разливе нефти и оценку прироста эффективности ЛАРН в соответствии с алгоритмом действий должностных лиц, сформированным на этапе 4.

Разработанные методические рекомендации по оценке эффективности действий должностных лиц при ЛАРН позволяют ответить на ряд вопросов: в какой последовательности применять мероприятия ЛАРН, выполнение каких мероприятий должно контролироваться, чтобы не произошло срыва всего комплекса мероприятий, порядок и особенности информации, циркулирующей в системе управления ЛАРН и т. д.



**Рисунок 1. – Этапы оценки эффективности действий должностных лиц**

Таким образом, разработанные методические рекомендации позволяют оценить можно сделать вывод, что разработанные методические рекомендации позволяют оценить эффективность действий должностных лиц при ликвидации аварийного разлива нефти. эффективность действий должностных лиц при ликвидации аварийного разлива нефти непосредственно влияет на управляющее воздействие, достижение целей проводимого комплекса мероприятий. Это обусловлено тем, что на основе полученных количественных значений показателя эффективности ЛПР может вносить коррективы в планы действий сил и средств, задействованных при ЛРН.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, Ш.Т. Направления реконструкции и оценки химического и нефтехимического комплекса Азербайджана. – Баку : Наука и образование, 2012. – 156 с.
2. Абдуллаев, А.А. Особенности расчета показателя эффективности алгоритма действий должностных лиц при ликвидации аварии разливов нефти / А.А. Абдуллаев, М.М. Тихонов, И.П. Акулич // О совершенствовании организации межведомственного взаимодействия по минимизации медико-санитарных последствий ЧС : материалы межд. заочн. практ. интернет-конфер., Минск, 31 июля 2020 г. / Мин-во здравоохранения. – Минск, 2020. – С. 21–25.

---

---

## Секция 2

# ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

---

---

## ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРОВ ОПАСНОГО ВЕЩЕСТВА

*Котов Г.В.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В условиях аварии с выбросом опасных химических веществ возникает серьезная угроза здоровью и жизни людей, а также окружающей среде. Наибольшую опасность представляют газообразные вещества, распространяющегося вблизи поверхности почвы с облаком зараженного воздуха.

На процесс распространения примеси с ветровым потоком оказывает влияние целый ряд факторов, среди которых следует отметить молекулярную и турбулентную диффузии, конвекцию, пространственно-временную неоднородность параметров рассеивания, взаимодействие примеси с подстилающей поверхностью и верхней границей слоя перемешивания, сухое и влажное осаждение на подстилающую поверхность, трансформацию примеси и др. [1].

Существуют различные подходы к численному моделированию распространения газообразных веществ в атмосфере. В настоящее время при моделировании процессов распространения примесей предпочтение отдается совместному 2–3-хмерному численному решению уравнений движения среды и полуэмпирических уравнений турбулентности в декартовых координатах.

Для расчета значений концентрации примеси, распространяющейся с ветровым потоком от источника выброса применено стационарное двумерное уравнение турбулентной диффузии:

$$u(z) \frac{\partial n(x, z)}{\partial x} = D_t \frac{\partial^2 n(x, z)}{\partial z^2}, \quad (1)$$

где  $D_t$  – коэффициент турбулентной диффузии примеси, м<sup>2</sup>/с;

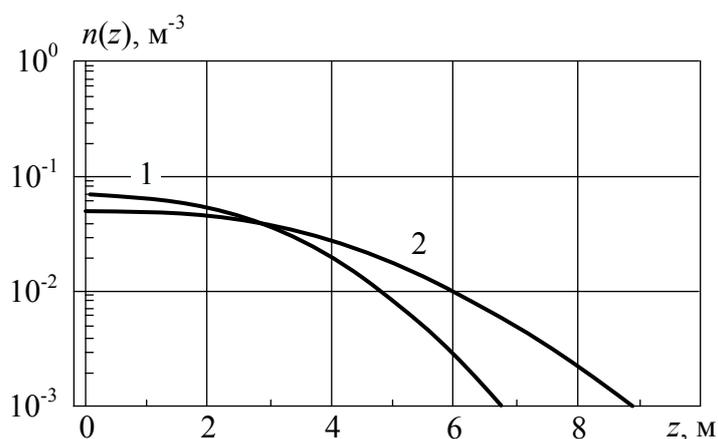
$u$  – скорость ветра, м/с;

$n$  – числовая плотность молекул примеси, м<sup>-3</sup>.

Двухмерное уравнение (1) с учетом вертикального профиля скорости ветра решалось с применением метода Галеркина, а полученное обыкновенное

дифференциальное уравнение решалось с помощью метода прямых в среде Mathcad 14 [2].

На рис. 1 представлены результаты расчета числовой плотности примеси за пределами пролива криогенной жидкости в направлении распространения ветрового потока на расстоянии 20 м от источника выброса при значениях величины шероховатости поверхности  $\delta = 0,1$  м и  $\delta = 0,2$  м. В частности, здесь отражен вертикальный профиль числовой плотности примеси (направление  $z$ ). Длина пролива 3 м. Скорость ветра 5 м/с.



1 –  $\delta = 0,1$  м; 2 –  $\delta = 0,2$  м

**Рисунок 1. – Распределение значений концентрации примеси на расстоянии 20 м от источника выброса.  $d = 3$  м.  $u = 5$  м/с**

Взаимное расположение кривых свидетельствует о пропорциональной зависимости величины шероховатости поверхности и коэффициента турбулентной диффузии. Соответственно, происходит существенное уменьшение числовой плотности примеси на высотах до 2 м. Увеличение вертикальной диффузии на больших высотах способствует росту числовой плотности примеси.

Увеличение коэффициента шероховатости поверхности, над которой происходит распространение потока примеси, приводит к увеличению диффузионного потока в вертикальном направлении и уменьшению числовой плотности молекул примеси на высотах, сравнимых со средним ростом человека (~2 м), и на сравнительно небольших расстояниях от источника выброса. Таким образом, повышение шероховатости поверхности, над которой происходит распространение потока опасной примеси, будет в значительной мере способствовать ее рассеиванию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий: монография / Г.В. Котов. – Минск : КИИ, 2015. – 232 с.
2. Котов, Г.В. Моделирование распространения облака примеси под действием ветра в приземном слое / Г.В. Котов, С.П. Фисенко // Инженер.-физ. журн. – 2011. – Т. 84, № 3. – С. 535–539.

## РАСПОСТРАНЕНИЕ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ИХ ОСАЖДЕНИИ

*Мельниченко А.С., Кустов М.В.*

Национальный университет гражданской защиты Украины

Чрезвычайные ситуации (ЧС) с выбросом опасных химических веществ характеризуются значительными размерами зоны поражения, которое может достигать нескольких квадратных километров, нахождением в зоне поражения большого количества гражданского населения, сложностью локализации аварии и необходимостью привлечения значительных сил и средств на ликвидацию последствий такой ЧС.

С целью обеспечения безопасности труда оперативно-спасательных подразделений в зоне ЧС с выбросом опасных химических веществ и принятия управленческого решения по эвакуации населения важным является проведение корректного мониторинга и точного прогнозирования развития чрезвычайной ситуации. Для прогнозирования размеров зоны выброса опасных химических веществ и распределения концентрации опасных химических веществ необходимо учета значительного количества факторов - метеорологических условий, физико-химических свойств опасных химических веществ, пространственных характеристик объекта, где произошла авария и прочее. При этом принятие управленческого решения по опасному варианту прогноза нецелесообразно, так как это приведет к значительным неоправданным убыткам при организации эвакуации населения и материальных ценностей.

Исходя из этого актуальной проблемой, требующей решения является поиск новых подходов к прогнозированию, локализации и уменьшению размеров зоны химического заражения.

При отсутствии активного осаждения опасных химических веществ их концентрация в воздухе будет описываться уравнением диффузии [1]

$$\frac{\partial q}{\partial t} = D \left( \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} \right) - v_x \frac{\partial q}{\partial x} - v_y \frac{\partial q}{\partial y} - v_z \frac{\partial q}{\partial z} + E \delta(x) \delta(y) \delta(z - z_0), \quad (1)$$

где  $E$  - интенсивность выброса вещества, кг/с, что происходит в точке  $(0,0,z_0)$ ,  $S$  - интенсивность осаждения опасных химических веществ водяными завесами;  $q(x,y,z,t)$  - концентрация опасных химических веществ в воздухе, кг/м<sup>3</sup>;  $D$  - коэффициенты диффузии в горизонтальном и вертикальном направлениях;  $v_x$ ,  $v_y$  - горизонтальные составляющие вектора, который определяет направление и скорость ветра, м/с,  $v_z$  - вертикальная составляющая скорости ветра, обусловлена категорией устойчивости атмосферы и плотностью опасных химических веществ.

На поверхности земли будет иметь место краевое условие второго рода:

$$\left. \frac{\partial q}{\partial z} \right|_{z=0} = 0, \quad (2)$$

а начальное условие

$$q(x, y, z, 0) = 0 \quad (3)$$

соответствует отсутствию вещества в воздухе перед началом выброса.

При постоянной величине выброса  $E$  решение задачи (1) - (3) имеет вид

$$q_1(x, y, z, \tau) = \frac{E}{8\pi^{3/2}D^{3/2}} \cdot \int_0^\tau \frac{1}{(\tau-t)^{3/2}} \times \\ \times \exp\left[-\frac{(x-v_x(\tau-t))^2 + (y-v_y(\tau-t))^2}{4D(\tau-t)}\right] \times \\ \times \left\{ \exp\left[-\frac{(z-v_z(\tau-t)-z_0)^2}{4D(\tau-t)}\right] + \exp\left[-\frac{(z-v_z(\tau-t)+z_0)^2}{4D(\tau-t)}\right] \right\} dt, \quad (4)$$

Тогда уравнение диффузии в области активного осаждения примет вид

$$\frac{\partial q}{\partial \tau} = D \left( \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} \right) - v_x \frac{\partial q}{\partial x} - v_y \frac{\partial q}{\partial y} - v_z \frac{\partial q}{\partial z} - \beta q(x, y, z, \tau) \quad (5)$$

с начальным условием

$$q(x, y, z, 0) = 0, \quad (6)$$

краевым условием второго рода на поверхности земли

$$\frac{\partial q}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0 \quad (7)$$

и краевым условием первого рода на границе, где начинается охлаждение:

$$q(0, y, z, \tau) = q_1(x_1, y, z, \tau), \quad (8)$$

где  $q_1$  – концентрация вещества (4), полученная как решение задачи (1) - (3).

В задачи (5) - (8) сделаем замену

$$q(x, y, z, \tau) = \exp(A_1 x + A_2 y + A_3 z + B\tau) u(x, y, z, \tau), \quad (9)$$

где  $A_1 = \frac{v_x}{2D}$ ;  $A_2 = \frac{v_y}{2D}$ ;  $A_3 = \frac{v_z}{2D}$ ;  $B = -\beta - \frac{1}{4D}(v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)$ .

Тогда уравнение (3) превращается в

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} = D \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right). \quad (10)$$

Начальное условие остается неизменной

$$u(x, y, z, \tau) = 0, \quad (11)$$

а краевые приобретают вид

$$u(0, y, z, \tau) = q_1(x_1, y, z, \tau) \exp(-A_2 y - A_3 z - B\tau); \quad (12)$$

$$\left( A_3 u + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \Big|_{z=0} = 0. \quad (13)$$

Решение краевой задачи (10) - (13) имеет вид

$$u = D \int_0^\tau dt \int_{-\infty}^{\infty} d\eta \int_0^{\infty} d\zeta q_1(x_1, \eta, \zeta, t) \exp(-A_2 \eta - A_3 \zeta - Bt) \frac{\partial G}{\partial \xi}(x, y, z, \xi, \eta, \zeta, \tau - t) \Big|_{\xi=0}, \quad (14)$$

Тогда концентрация опасных химических веществ в области активного осаждения будет определяться выражениями (9), (14).

За полосой охлаждения ( $x_1 > x_2$ ) уравнение диффузии имеет вид

$$\frac{\partial q}{\partial \tau} = D \left( \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} \right) - v_x \frac{\partial q}{\partial x} - v_y \frac{\partial q}{\partial y} - v_z \frac{\partial q}{\partial z}. \quad (15)$$

Переносим начало координат в точку ( $x_2, 0, 0$ ), запишем краевую условие на границе с полосой активного осаждения в виде

$$q(0, y, z, \tau) = q_2(x_2 - x_1, y, z, \tau), \quad (16)$$

где  $q_2$  – концентрация вещества, полученная из выражений (9), (14). Краевое условие на поверхности земли и начальное условие остаются в виде (2) и (3) соответственно. Тогда решение задачи (15), (16), (2), (3) будет иметь вид аналогичный (9), (14), где положено  $\beta = 0$ :

$$q(x, y, z, \tau) = \exp(M_1 x + M_2 y + M_3 z + N\tau) w(x, y, z, \tau), \quad (17)$$

$$\text{де } M_1 = \frac{v_x}{2D}; \quad M_2 = \frac{v_y}{2D}; \quad M_3 = \frac{v_z}{2D}; \quad N = -\frac{1}{4D} (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2);$$

Полученная система из уравнений (4), (9) и (17) позволяет определить границы зон загрязнения опасными химическими веществами при активном их осаждении распыленными струями.

Получение одного сплошного уравнения при описании совокупных процессов с разной физической природой нецелесообразно. В то же время поэтапное описание общего процесса распространения опасного газа и его осаждения распыленными струями позволяет существенно упростить процесс моделирования без принятия грубых допущений, не только не снижает точность расчета, но и позволяет учесть большее количество входных параметров.

Преимуществом этапной модели распространения является возможность произвольного комбинирования количества и местоположения зон активного осаждения. То есть предложенная модель может быть использована при моделировании процесса выброса хлора с хлораторной очистных комплексов.

Согласно строительных требований все технологические выходы из здания хлораторной обустриваются автоматическими системами водного осаждения хлора. Распылители установлены на грани технологического выхода. Исходя из этого может реализовываться несколько сценариев развития чрезвычайной ситуации:

- произвольное распространения облака хлора без активизации стационарных распылителей по причине их разрушения;
- осаждение облака хлора стационарными распылителями при выходе из здания хлораторной;
- осаждение облака хлора оперативно-спасательными подразделениями;
- совокупное осаждения облака хлора стационарными распылителями и оперативно-спасательными подразделениями.

Все эти сценарии позволяет смоделировать получена в работе совокупность из трех уравнений (4), (9) и (17).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Говаленков С.С., Басманов А.Е. Оценка интенсивности истечения опасных химических веществ из источника выброса // Проблемы надзвичайних ситуацій. Харків. 11. 2010: 39–44.

## ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ НАПРАВЛЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

*Арифжанова М.А.<sup>1</sup>, Палвуаниязова Д.А.<sup>2</sup>, Нурузова З.А.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ТашГТУ им.Каримова, <sup>2</sup>ТАСИ, <sup>3</sup>Ташмедакадемия

Велика роль полимеров в медицине, в фармакологическом аспекте. В лечебной практике их используют в огромном количестве [1]. К веществам, вводимым в организм, тем более к таким, которые должны в растворенном виде попасть в кровь, лимфу, межклеточные и клеточные полости и могут достигнуть любой части тела, любого его рецептора, предъявляются, естественно, очень жесткие требования. Чтобы полимеры в фармакологии могли широко использоваться, должно быть изучено множество вопросов, связанных с взаимодействием полимер — организм. Однако потенциальные возможности получения положительных эффектов от применения полимеров в этой области весьма велики и поэтому экспериментальные (на животных) и клинические исследования приобретают все больший размах [2].

Полимеры применены как фармакологические (терапевтические) препараты в виде лекарств или компонентов лекарственных форм и композиций. Наиболее общим свойством таких полимеров является их растворимость (рассасываемость) в воде, водно-солевых или в биологических (желудочный и кишечный соки, лимфа, плазма) средах.

В ряде случаев биологическое действие (сохранение или повышение кровяного давления, дезинтоксикация, интерфероногенное, противовирусное,

антикоагуляционное действие) проявляется синтетической макромолекулой, в структуру которой не введено никаких низкомолекулярных фармакологических веществ [3]. Явно выраженным терапевтическим действием обладают, например, поливинилпирролидон, карбоксилатные сополимеры, сульфовинол, сульфодекстран, N-окись поливинилпиридина.

Наиболее широкие масштабы имеет применение водорастворимых высокомолекулярных веществ в качестве кровезаменителей или плазмозаменителей. В этом аспекте представляло интерес синтез и исследование биологически активных свойств новых водорастворимых полимеров, полученных на основе N- поливинилпирролидона (N-ВП) с дихлоргидринглицерином (ДХГ).

В ходе исследований было выявлено, что при взаимодействии N-винилпирролидона с ДХГ протекает самопроизвольная полимеризация. При избытке галоидсодержащего мономера образование полимера прекращается одновременно с расходом нуклеофильного агента, в системе остается непрореагировавший мономер. Это свидетельствует о тесной связи между солеобразованием и полимеризацией и указывает на то, что в полимеризации участвуют только молекулы галоидсодержащих мономеров, вступившие в реакцию кватернизации.

Для выяснения характера взаимодействия N-ВП с ДХГ были исследованы УФ-, ИК-спектры исходных и конечных продуктов, а также ПМР-спектры исходных компонентов.

Продукт самопроизвольной полимеризации представляет собой вязкий продукт, без запаха, устойчивый при длительном хранении. Далее представляло интерес изучение прикладных и биологических свойств синтезированного водорастворимого со(полимера). Обнаружено, что действие ряда лекарственных веществ можно продлить, если их вводить в растворе вместе с полимерами, т. к. в качестве таких растворов используют кровезаменители (полиглюкин, поливинилпирролидон, поливиниловый спирт и др.). Чем выше молекулярная масса полимера и его концентрация, тем длительнее действуют такие препараты. При этом улучшается растворимость, и снижаются токсичность и побочные действия лекарственных веществ. Эффект пролонгации и уменьшение токсичности обусловлены тем, что лекарственные вещества более или менее прочно связываются с полимерами, затрудняется диффузия лекарства из места введения.

Большие молекулы (молекулярная масса более 50 000) с трудом или вовсе не проходят через биологические барьеры и более длительно находятся в крови, лимфе или межклеточной жидкости. По-видимому, постепенно отщепляясь и достигая соответствующего рецептора, лекарственное вещество проявляет свое действие.

Пролонгирующее действие полимеров может быть усилено, если использовать полимеры, имеющие функциональные группы: в этом случае могут образовываться более прочные соединения типа комплексов или солей. Для их получения используют поливинилпирролидон, крахмал, декстрин, поливиниловый спирт, полиэтиленгликоль и сополимеры. Наиболее известны

комплексы полимеров с иодом, которые обладают высокой бактерицидной активностью. Их применяют как в виде водных растворов, так и в виде гелей, пленок, нитей. Препарат иодиол — 1%-ный раствор йодного комплекса поливинилового спирта, нашел широкое применение в медицине и ветеринарии. В качестве антисептиков предложены йодные комплексы поливинилпирролидона.

Разработанные нами полимеры и сополимеры с кислотными функциональными группами эффективны в борьбе с вирусными заболеваниями. В этом случае действие полимеров заключается как в стимулировании выработки в организме особого защитного вещества белковой природы — интерферона, так и в непосредственной инактивации вирусов. В качестве таких противовирусных и интерферогенных препаратов испытываются полимеры и сополимеры ненасыщенных карбоновых и сульфоновых кислот, малеинового ангидрида и др. Наибольшей интерферогенной активностью обладают специфичные комплексы породных полимеров — полинуклеотидов (полигуаниловой, полицитидиловой кислот и др.), получение которых возможно путем ферментативного и химического синтезов или их комбинацией.

Для синтеза полимерных лекарственных препаратов методом полимераналогичных превращений можно использовать практически любые водорастворимые полимеры с функциональными группами (альдегидными, кислотными, аминными и т. п.), например, карбоцепные поликислоты (метакриловую, акриловую), сополимеры винилпирролидона или винилового спирта, окисленные или модифицированные иным образом декстраны, крахмал, целлюлозу и т. д. Описано применение в качестве лекарственных веществ, присоединяемых к полимерам, антибиотиков, гормонов, ферментов, салицилатов, анестетиков, алкалоидов, противотуберкулезных и противоопухолевых препаратов, витаминов и др. Поведение синтезированных нами полимерных лекарственных соединений в организме, их эффективность, специфичность действия и возможности применения изучаются пока в основном в экспериментах на животных.

Предварительные данные показали, что полимер, используемый в качестве лекарства, например, плазмозаменителя или терапевтического препарата, остается в организме более или менее продолжительное время и в конце концов должен выводиться в неизменном или деструктурированном виде. Полимеры с молекулярной массой до 12 000 выводятся практически нацело за несколько часов.

Разработанные нами низкомолекулярные формы полиэтилен-оксида (молекулярная масса 4000—10000) используют как заменители жировых основ и вазелина. Преимущества их в том, что они растворяются в воде, обеспечивают хороший контакт введенных в их состав лекарственных веществ с кожей, слизистой или раневой поверхностью, и лекарства при этом легко всасываются; при наружном применении такие мази, в отличие от вазелиновых, образуют эластичную «кожицу», а затем легко смываются водой или отдираются. В состав мазей вводят лекарственные (главным образом против

кожных заболеваний), дезинфицирующие или бактерицидные вещества. Такие мази не прогорают и могут храниться длительное время. Эффективно применение их для массажа, а также для смазки медицинских инструментов.

Поливинилпирролидон с успехом применяют в качестве основы различных мазей, кремов, косметических жидкостей и лекарств для кожи. В отличие от ПВС и полиэтиленоксида, он растворим не только в воде, но и в ряде органических жидкостей, что бывает целесообразно использовать при приготовлении некоторых препаратов.

В качестве покрытий и составных частей таблеток используют гомополимеры, композиции (смеси) полимеров и сополимеров, обеспечивающие требуемые свойства по проницаемости (размерам пор), растворимости, рассасываемости в различных средах, адгезионным и др. показателям. Некоторые лекарственные вещества должны быть защищены от инактивации или разрушения содержимым желудка, чтобы их действие проявилось после всасывания в том или ином отделе кишечного тракта. Важным является и регулирование скорости всасывания лекарства.

В ряде случаев нужны соединения, обладающие способностью растворяться (с различной скоростью) как в щелочной, так и в кислотной среде, но не растворяющиеся в нейтральной среде. В качестве таких веществ используют тройные сополимеры, состоящие, например, из звеньев винилпиридина (или алкилвинилпиридина), акриловой кислоты и какого-либо винильного мономера, служащего для регулирования гидрофобности макромолекул.

Выявлены, что таблетки с использованием разработанного нами водорастворимого полимера можно пролонгировать действия некоторых лекарств, вводимых перорально. Разработаны методы создания таблеток с двух- и многослойными полимерными покрытиями. Расширяется использование полимеров для создания оболочек капсул, в которые заключаются лекарственные вещества. Ранее такие оболочки (например, из желатины) создавались только для лекарств перорального применения. В последние годы разработаны способы получения микрокапсул таких размеров (несколько мкм в диаметре), что их суспензии можно вводить инъекционно. Помещенные внутри микрокапсул белки, ферменты, суспендированные вещества не выходят за их пределы, но могут реагировать с проникающими внутрь оболочек капсул низкомолекулярными соединениями и осуществлять обменные процессы как в аппаратах (например, искусственная почка), так и в организме (детоксикация, изменение баланса ионов или молекул и др.). Делаются попытки заключения в микрокапсулы гемоглобина и создания искусственных эритроцитов.

Пролонгирующее действие полимеров может быть усилено, если использовать полимеры, имеющие функциональные группы: в этом случае могут образовываться более прочные соединения типа комплексов или солей.

Известно применение ПВС и его сополимеров, декстрина, полиуретанов и производных целлюлозы для создания гемостатических (кровоостанавливающих) средств, применяемых в виде пористых материалов (губок), порошков, пленок, растворов для пропитки марли и т. п. В качестве композиций для пластырей используют бутилированные, ацетилированные или

формилированные полимеры и сополимеры ПВС (например, сополимеры с хлорвинилацетатом) и ряд других сополимеров. Ведутся исследования по применению полимеров (например, гомо- и сополимеров винилпирролидона, окиси этилена, винилового спирта) для консервации трансплантатов (в том числе мозговой ткани, крови).

Таким образом, нами разработаны новые высокомолекулярные лекарственные препараты на основе поливинилпирролидона (N-ВП) с дихлоргидринглицерином (ДХГ).

Выявлены основные кинетические, физико-химические и биолого-медицинские свойства разработанного водорастворимого полимера. Показаны конкретные области практического применения нового полимерного препарата.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Робертс Дж., Касерио Р. Общая органическая химия. /Пер. с англ. Под редак.акад. Циганова Н.А. В 2-х т.// -М. Химия. 2014.-Т.2.-С.388.
2. Horner L., Iurgeleit H., Klupfel K. Zur anionotropen polymerisation saus lousung bai olefinen (phosphine III) /Liebigs Ann. Chem// -2015.- №5.-p.108-110.
3. Hofmann H, Diehr H. J. Die Phosphoniumsalz – Bildung zweiter Art./Angew. Chem.//-2014.-№23.- p.944-953.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОЖАРА

*Конорев Д.В.*

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»  
Россия, г.Воронеж

Экологические последствия пожара зависят как от режима пожара, так и от возникновения отдельных пожаров. Режим пожара является пространственно-временным выражением множественных факторов, которое определяется совокупным воздействием климата, свойств продуктов горения и частоты воспламенения. Это часто описывается типом пожара, средним значением и дисперсией частоты пожара, интенсивности, тяжести, сезона, характера и ареальной протяженности пожара.

Типы пожаров включают наземные пожары, которые сжигают органические слои почвы, поверхностные пожары, которые горят прямо над землей, верховые пожары, которые горят в пологах деревьев, и смешанные режимы огня, где пожары различаются по степени тяжести как с поверхностными, так и с кроновыми пожарными участками.

Наземные пожары происходят в основном в органических почвах, в которых они могут быть чрезвычайно разрушительными, разрушая корни и полностью изменяя почву.

Верховые пожары - это пожары высокой степени тяжести, типичные для мест с низкой продуктивностью, включая кустарники.

Поверхностные пожары распространены во многих лесных массивах и лесах, где мусор является основным продуктом горения. Поверхностные пожары с травянистым покровом преобладают в лугах и степях и могут гореть в годовые или даже субгодовые интервалы.

Когда кроновые пожары действительно происходят в лесах, они производят массовые пожары, заменяющие древостой. Исключение пожаров через активное тушение во многих районах мира привело к росту молодых деревьев и накоплению поверхностных продуктов горения, которые в настоящее время действуют топливо, превращающее поверхность в корону пожаров с разрушительными последствиями.

Частота пожаров оценивается по картам пожаров, записям пожарных рубцов на деревьях или рисункам отложений древесного угля в осадочных породах.

Изменения в частоте пожаров часто приводят к изменениям в структуре и функционировании экосистем. Интенсивность пожара измеряется как высвобождаемая энергия на метр фронта огня. Он широко используется в противопожарных операциях.

Серьезность пожара - это воздействие пожара на экосистему, которое обычно рассчитано по количеству потребляемой растительной биомассы. Быстро движущийся огонь, который потребляет мало биомассы и медленно движущийся огонь, который потребляет больше, может иметь одинаковую интенсивность линии огня, но различную степень тяжести.

Степень опасности пожара очень изменчива, в зависимости от погоды, ветровых условий и, самое главное, состояния растительности. Сезон пожаров во многом диктуется влажностью горючей биомассы. Там, где растительность быстро высыхает, пожары могут возникать почти в любое время года. Сезонные сроки возгораний могут вызвать значительные изменения в видовом составе и структуре экосистемы.

Непрерывность огнеопасной растительности, особенно в ландшафтном масштабе, сильно влияет на распространение пожаров.

Фрагментация среды обитания может привести к снижению частоты пожаров в изолированных пожароопасных экосистемах или исключаящих пожары леса, окруженные огнеопасной растительностью.

Огнеопасные экосистемы сильно отличаются друг от друга сочетанием форм роста и их огнеупорными свойствами. Это разнообразие часто связано с различиями в режиме огня, которые, в свою очередь, связаны с климатом. В отсутствие людей, физическими предпосылками для возникновения лесных пожаров были климатические условия, способствующие ударам молний, периоды, достаточно сухие для возгорания, чтобы возникало достаточное количество кислорода в атмосфере для поддержания горения.

Еще одной физической предпосылкой являются основные препятствия для распространения огня, включая реки, озера, лед и снег, гравийные пласты и другие участки с редким ростом растений. В пределах этих физических

ограничений сама растительность является основным фактором, влияющим на пожарный режим в регионе.

Способ, которым сами растения вносят свой вклад в пожарный режим, наиболее очевиден там, где имеются контрастные экосистемы. Они были описаны как альтернативные стабильные состояния, с каждым состоянием экосистемы поддерживается другой набор положительных обратных связей. В некоторых случаях мозаики альтернативной экосистемы возникают там, где оба состояния воспламеняются, но с противоположными режимами огня. В ландшафтных мозаиках с хвойными лесами с низкоинтенсивным поверхностным пожаром встречаются кустарники с верховыми пожароопасными режимами.

Изменения в пожарном режиме могут быть вызваны изменениями внешних условий, таких как климат и рельеф, но также и путем изменения формы роста смеси в растительности, производя изменения в воспламеняемости или продуктивности. Самый короткий интервал между последовательными пожарами ограничен временем, затрачиваемым на создание достаточного количества непрерывной горючей биомассы для пожаров. Это зависит от присутствующих видов растений, их обилия и продуктивности участка. Изменения в росте растений формируют доминирование и может оказывать серьезное воздействие на режимы пожара.

Экосистемы, подверженные сходным пожарным режимам, имеют сходные вегетативные и репродуктивные признаки. Есть четкие различия, например, между противопожарно-адаптивными признаками, характерными для кронных огневых режимов, подпитываемых древесными растениями в противоположность к поверхностным режимам огня, подпитываемым подстилкой или травянистыми растениями. В кроне режимов огня, пожара, цветение, рассеивание семян или прорастание семян у огнезависимых видов растений. Стимулированное огнем цветение распространено среди многолетних травы и трав.

Независимо от характера для пожаро-зависимых видов в экосистемах характерно прорастание, появление многочисленных всходов после пожара. Вегетативные особенности растений также варьируют в зависимости от режима пожара, отражая способность растения пережить пожар и быстро восстановиться.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаева Л.К. Введение в экологические проблемы катастроф, аварий и пожаров: Человек и среда его обитания / Л.К. Исаева // Моск. ин-т пожар, безопас. МВД России. - М. 1998. -130 с.
2. Исаева Л.К. Экология и природные катастрофы / Л.К. Исаева // Моск. ин-т пожар, безопас. МВД России. - М. 1998 - 111 с.
3. Иншаков Ю.З. Экологическое воздействие пожаров на окружающую среду / Ю.З. Иншаков, В.Н. Мелькумов, В.С. Турбин // Пожарная безопасность. - 2003, №1. – С 34-36.
4. Подгрушный А.В. Общая классификация пожаров / А.В. Подгрушный // В сб. Материалов 11-й научно-технической конференции «Системы безопасности» СБ - 2002. Международный форум информатизации. - М.: ГПС, 2002. – С. 56-62.

## ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*Конорев Д.В.*

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» Россия,  
г. Воронеж

Неконтролируемый лесной пожар может опустошить все на своем пути, распространиться на многие километры, пересекая реки и дороги. Хотя лесные пожары оказывают различное воздействие на окружающую среду в зависимости от их размеров и частоты, причины их возникновения также различны.

Несколько сотен лет назад лесные пожары были естественным процессом, вызванным в основном редкими явлениями, такими как извержение вулкана или землетрясение, которые происходят в очень специфических географических районах. Поэтому именно они, а не молнии, являются основной причиной ухода лесных пожаров из природных источников.

Но сегодня естественные причины встречаются гораздо реже и уступают место человеческой деятельности, возникновение лесных пожаров может быть связано с неосторожностью (окурки, отложения мусора, горение), они также могут возникнуть в результате скачков напряжения, повреждения линий электропередач или других аварий. Наконец, возгорание часто связано с сельскохозяйственными или лесными работами.

Причины возникновения лесных пожаров.

Антропогенные причины: неосторожные действия человека, такие как оставление костров без присмотра и небрежное выбрасывание окурков, ежегодно приводят к стихийным бедствиям.

Курение: курение является ведущей причиной пожаров и смертей во всем мире. Привычка курить во время движения, ходьбы или езды на автомобиле, а затем выбрасывать окурки без полного их тушения приводит к лесным пожарам. Курильщики временами становятся небрежными при тушении окурков сигарет после курения.

Костры: во время отдыха на природе люди обычно оставляют без присмотра зажженные костры или горящие материалы, которые приводят к лесным пожарам.

Сжигание мусора: то, что остается после сжигания отходов или мусора – тлеющие материалы, которые потенциально могут поджечь все, что угодно, и вызвать лесной пожар из-за жары.

Фейерверки: фейерверки используются людьми по различным причинам. Однако они могут привести к возникновению лесных пожаров.

Природные причины.

Молния: большое количество лесных пожаров вызвано молнией. Удар молнии может вызвать искру. Иногда молния может ударить по силовым кабелям, деревьям, камням и любой другой вещи, и это может вызвать пожар.

Извержение вулкана: горячая магма в земной коре обычно выбрасывается в виде лавы во время извержения вулкана. Горячая лава затем течет в близлежащие поля или земли, чтобы начать лесные пожары.

Последствия лесных пожаров.

Утрата экосистем и биоразнообразия: лесные пожары просто разрушают пригодные для жизни и адаптации земли для конкретных видов животных и растений. Они изменяют или убивают особенности растительной жизни, которые поддерживают тысячи диких животных, тем самым вытесняя животных из регионов или даже убивая их.

Кроме того, лесные пожары могут даже привести к вымиранию некоторых животных.

Деградация лесов: лесные пожары, являются основной причиной деградации лесов. Почти каждый год лесные пожары наблюдаются в различных лесных регионах, которые постоянно снижают качество некоторых лесных характеристик, таких как плодородие почвы, биоразнообразие и экосистемы.

Загрязнение воздуха: живое растительное вещество очищает атмосферный воздух, от которого зависит наше дыхание. Они достигают этого, поглощая углекислый газ, парниковые газы и примеси воздуха и производя кислород. Кроме того, огромные клубы дыма, вызванные лесными пожарами, приводят к массовому загрязнению воздуха.

Деградация почв: лесные почвы загружены питательными веществами, высвобождаемыми из разлагающихся лесных обломков. Лесные пожары убивают полезные почвенные микроорганизмы, которые ответственны за разрушение почвы и стимулирование микробной активности почвы. Сжигание деревьев и растительного покрова также оставляет почву голой, делая ее легко уязвимой для эрозии почвы.

Экономические потери: лесные пожары уничтожают все на своем пути, включая имущество. Местные власти тратят миллионы на борьбу с огнем.

Разрушение водосборных бассейнов: деревья и растительный покров выступают в качестве защитников водосборных бассейнов, поскольку примерно вся вода поступает из лесных грунтовых вод. Всякий раз, когда они горят, могут пострадать естественные системы защиты грунтовых вод, ручьев и рек.

Воздействие на благосостояние и здоровье людей: лесные пожары привели к некоторым жертвам, особенно это касается пожарных и спасателей. Воздействие дыма и пыли также вызывает интенсивный дискомфорт при дыхании и может ухудшить здоровье людей с аллергией и дыхательными расстройствами.

Воздействие пожаров на все леса неодинаково. В то время как одни и те же пожары, полезные для одной экосистемы, могут быть и для другой, в зависимости от климатических условий и типа растительности. Требуются быстрые первоначальные меры атаки с энергичными последующими действиями. Внедрение системы модификации лесного хозяйства в стратегических точках имеет важное значение. Особое внимание следует уделять исследованиям, обучению и развитию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов А.Н. К вопросу о механизме горения и пожаротушении тлеющих материалов / А.Н. Баратов, Л.В. Румянцев, С.Г. Цариченко. - Пожар, безопас. 2002. - № 1. - С. 96-97.
2. Воробьев Ю.Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы / Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов. - МЧС России. М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. - 312 с.
3. Подгрушный А.В., Гундар С.В. Защита населенных пунктов от лесных пожаров / А.В. Подгрушный, С.В. Гундар // Вестник Академии Государственной противопожарной службы. № 3. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. - С. 86-98.
4. Статистические сборники «Пожары и пожарная безопасность». - М.: ВНИИПО, 2015-2019 гг.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

*Сафонова Н.Л., Конорев Д.В.*

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Воздушный транспорт занимает чрезвычайно важное место в мировой транспортной системе, участвуя в удовлетворении потребностей современного человека. Находясь в авангарде применения новейших технологий, с одной стороны, и в условиях развивающегося на планете экологического кризиса, с другой стороны, международная гражданская авиация прилагает значительные усилия для решения проблем защиты окружающей среды от воздействия авиации.

Из всех видов негативного воздействия на окружающую среду наиболее интенсивным и продолжительным является химическое воздействие. Один из примеров - нефтяное загрязнение почвы.

Загрязнения почв углеводородами наносит серьезный и во многом необратимый ущерб природным комплексам, затрагивая флору и фауну. При попадании углеводородов в природную среду происходит комплексное загрязнение несколькими группами органических веществ.

Такое загрязнение губительно для многих биологических видов, поскольку горюче-смазочные материалы и другие вещества углеводородной природы являются сильным химическим экстремальным фактором. Жидкие углеводороды легко проникают в верхние слои почвы, где значительно снижают их водопроницаемость, нарушают газообмен и азотный режим почв, вызывают глубокие изменения в составе биоценозов.

Горюче-смазочные материалы (ГСМ), попадающие в почву при негативных авиационных происшествиях, снижают содержание кислорода в почве, что в свою очередь приводит либо к исчезновению части аэробной микрофлоры, либо, наоборот, к резкому увеличению количества анаэробов.

Таким образом, авиационные происшествия оказывают мощное негативное воздействие на окружающую среду, включая разлив топлива и других специальных жидкостей поврежденного самолета, что приводит к практически гарантированной интоксикации биоценоза экосистемы на месте происшествия.

Существует множество способов снижения уровня вредных веществ и мероприятий по снижению подвижности токсичных веществ в почве. Наиболее распространены механические методы, предполагающие удаление верхнего слоя почвы с загрязненных участков в специально отведенные места. Используется промывка почвы, при которой загрязнения растворяются в промывающей жидкости (воде); физико-химические методы, включая экстракцию, фотолиз и флотацию; химические методы, такие как термические способы, процессы выщелачивания, связывание загрязнителей в комплексные соединения и т. д.

Специалисты по детоксикации почв считают, что наиболее полное восстановление нарушенных биоценозов после разлива ГСМ достигается с помощью биотехнологий, поскольку интенсивность и полнота разложения углеводов в почве в конечном итоге определяется функциональной активностью углеводородокисляющих микроорганизмов, способных усваивать ГСМ в качестве источника углерода.

Детальный анализ приведенной информации позволяет предложить использование метода адсорбции углерода для детоксикации почвы, что оправдано не только с экологической, но и с экономической точки зрения. Суть способа заключается в использовании препарата, содержащего углеродный сорбент - активный уголь в чистом виде или его модификации.

Активные угли обладают рядом специфических свойств, таких как высокая прочность, значительная адсорбционная способность, стабильность поглотительной способности и гидрофобность. Насыщение активных углей влагой - чрезвычайно медленный процесс, равновесие устанавливается в течение нескольких месяцев. В большинстве реальных процессов влажность окружающей среды (в данном случае, почвы) не влияет на эффективность извлечения органических примесей. Помимо вышеперечисленного, активированные угли имеют невысокую стоимость из-за возможности их производства из различного углеродсодержащего сырья.

В этом случае, решая задачу детоксикации почвы на месте авиакатастрофы важно не только очистить место аварии от негативного воздействия нефтепродуктов, но и восстановить биопродуктивность почвенного покрова. Правила расследования причин происшествия таковы, что до завершения полевого этапа работы специальной комиссии недопустимо проведение на соответствующей территории каких-либо других работ помимо работы, выполняемой самой комиссией. По завершению всех мероприятий по расследованию причин случившегося, задача устранения последствий, включая дезактивацию, детоксикацию и другую обработку территории, согласно правилам возлагается на специальную административную подкомиссию.

В первую очередь, чтобы не допустить расширения загрязненной нефтепродуктами территории, необходимо вырыть траншею вокруг (по

периметру, предварительно определенному комиссией по расследованию) места авиационного происшествия и провести закладку в нее специальных рукавов, заполненных активным углем, тем самым создав «сорбционный барьер». Далее разработать карту загрязнения участка и методом инфракрасной спектроскопии или люминесцентно-капиллярный, определить количество нефтепродуктов, попавших в почву. После определения размеров территории, на которой были пролиты нефтепродукты, на ней следует равномерно внести активный уголь или иные подобные углеродные адсорбенты. Сорбент вносится в специальных дозах, которые техническими средствами распашки заглубляются в почву на 10-15 см и/или распыляются. По окончании мероприятий необходимо обязательно организовать и провести комплекс работ по очистке территории и возвращению затронутых при авиационном происшествии земель в хозяйственное землепользование.

Наглядным свидетельством того, что обработка ранее загрязненного участка прошла успешно, станет появление растительности на поверхности почвы, то есть начало образования фитоценоза.

Негативные авиационные события, которые происходят, к сожалению, постоянно, требуют задействования всех возможных сил и средств для спасения людей и расследования причин произошедшего, что необходимо для дальнейшего совершенствования системы мер обеспечения безопасности на воздушном транспорте. Однако не стоит их игнорировать как достаточно мощный источник негативного воздействия на окружающую среду.

Решение возникающих экологических проблем должно быть оперативным, эффективным и в то же время достаточно простым. Это поможет повысить экологичность авиаперевозок перед лицом возможных аварийных и аварийных ситуаций.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Николайкин Н.И., Старков Е.Ю. Оценка экологической опасности авиационных событий на воздушном транспорте// Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2015.- №218.- С. 17-23.
2. Наука и техника [Электронный ресурс] <https://naukatehnika.com/ekologicheskij-vred-poletov-samoletov.html> (Дата обращения: 21.01.2021 г.).

## **ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРЯДКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ**

*Леднёв Ю.В., Машуто И.И.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Действенной мерой, направленной на повышение уровня защиты населения находящегося в зоне вероятного заражения аварийно химически

опасными веществами (АХОВ), является своевременность использования средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ).

В настоящее время на территории республики функционирует 125 (-0,8 % к 2018 г.) предприятий, использующих в своем производстве опасные химические вещества общим запасом 25711,4 т (+4 %, 2018 г. – 24731 т), в т.ч. аммиак – 18916,66 т (-0,1 %, 18937,68 т). В зоне возможного заражения может оказаться до 882 тыс. человек населения и до 198 тыс. человек организаций.

Анализ существующих подходов к обеспечению населения средствами индивидуальной защиты (СИЗ) показывает, что законодательство Республики Беларусь и Российской Федерации по данному вопросу [1, 2] во многом совпадает:

обеспечению СИЗ подлежит население, проживающее на территориях в пределах границ зон возможного радиоактивного и химического заражения (загрязнения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно и химически опасных объектов (ХОО);

выдача СИЗ из запасов (резервов) для обеспечения защиты населения осуществляется на пунктах выдачи СИЗ при угрозе или в случае возникновения ЧС.

Вместе с тем, принимая во внимание динамику развития чрезвычайных ситуаций, приводящих к выбросу (выливу) АХОВ, СИЗ должны быть выданы населению в кратчайшие сроки, однако из-за удаленности мест хранения время их выдачи может составлять несколько часов. В этот период население, попавшее в зону химического заражения, может погибнуть и (или) получить поражения различной степени тяжести.

Расчеты, проведенные в соответствии с [3] для ХОО Республики Беларусь показали, что время подхода зараженного воздуха к передней границе жилой застройки, в зависимости от расположения ХОО, находится в пределах от 2-х до 36 минут, при этом для 50% имеющихся в Республике ХОО, содержащих аммиак и хлор оно составляет до 4 минут. Таким образом, можно констатировать, что эффективная защита населения, находящегося в зонах возможного химического заражения может быть реализована только путем нахождения СИЗ непосредственно по месту жительства или работы. При этом передача СИЗ на хранение населению должна иметь социальную направленность, т.е. быть бесплатной или частично субсидироваться.

Наиболее простой с организационной с точки зрения вариант решения данной задачи – заключение договоров безвозмездного хранения СИЗ у населения.

В соответствии с данным типом договоров - одна сторона (например, местный исполнительный и распорядительный орган или уполномоченная организация) обязуется передать или передает СИЗ безвозмездно на хранение другой стороне (населению), а последняя обязуется их вернуть по истечению срока договора в том состоянии, в каком она ее получила, с учетом нормального износа или в состоянии, обусловленном договором. Данный порядок регламентирован статьей 777 Гражданского кодекса Республики Беларусь [4], носящей диспозитивный характер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты органов дыхания в условиях чрезвычайных ситуаций, Пост. Совета Мин. Респ. Беларусь, 22 нояб. 2012 г. № 1066 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
2. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты, Приказ МЧС России от 1 окт. 2014 № 543 // <http://www.consultant.ru>.
3. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях на химически опасных объектах и транспорте.– Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 23 с.
4. Гражданский кодекс Республики Беларусь: Кодекс Респ. Беларусь, 7 дек. 1998 г., № 218-З : принят Палатой представителей 28 окт. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 19 нояб. 1998 г.: текст Кодекса по состоянию на 25 сент. 2015 г. // Эталон-Online [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2015.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА

*Козлова Е.Б., Курамышина Н.Г., Мельникова А.С., Зайнутдинова А.Ф.*

Уфимский государственный авиационный технический университет

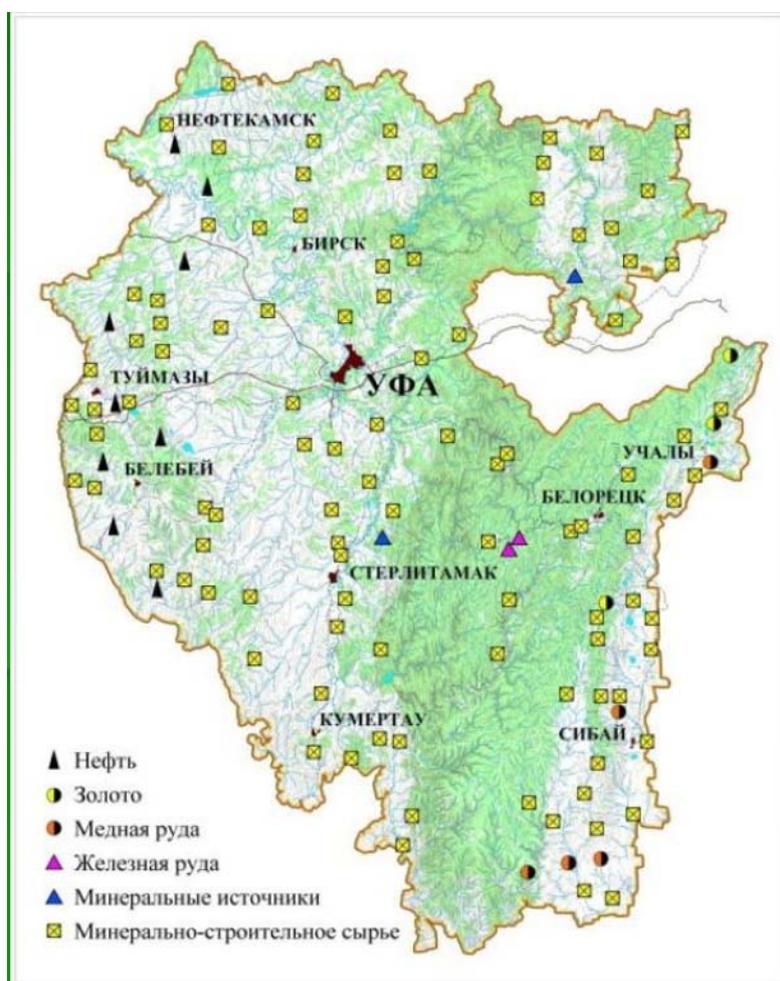
Горнодобывающие предприятия являются одним из преимущественно основных причин антропогенного загрязнения окружающей среды. Специфика добычи заключается в извлечении и переработке огромных масс горных пород, из которых применяется лишь малая часть, все прочее скапливается в виде сбросов и отходов и загрязняет окружающую среду [1].

Горнодобывающий комплекс Республики Башкортостан является одним из основных поставщиков медных и цинковых концентратов металлургическим заводам Урала. Доля его в общероссийской добыче меди в концентратах составляет 12 – 15 %, цинка – 49 %, в общеуральской – меди 35 % и цинка 69% [2].

На рисунке 1 изображены рудные месторождения Республики Башкортостан. Среди них Юбилейное, Подольское, Сибайское, Учалинское и Новоучалинское месторождения, которые относятся к числу крупнейших на Урале.

Влияние горнорудной промышленности на почвы многосторонне и несет ярко сформулированный негативный характер. При разработках полезных ископаемых совершается целый ряд нарушений, среди которых выделяются механическая площадная форма, выражающаяся в повреждении поверхности почв, и механическая глубинная – нарушение почвенного профиля. Помимо

этого, вытекают нарушения в химическом и физическом составе и качестве почв, активное химическое, а в ряде случаев и радиоактивное загрязнение земель предприятий и прилегающих к ним территорий. Эти территории преобладают в несколько раз площади технологических отвалов с химическими элементами-загрязнителями. Неблагоприятное давление познают на себе почвы и горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятий. Основным итогом воздействия – разрушение почв. Выражается это в преобразовании системы горизонтов, вследствие их непосредственной трансформации. При разработках полезных ископаемых, в том числе, добыче угля, вытекает частичное или полное срезание почвенного профиля, смешивание горизонтов, а также погребение почвенного профиля под минеральным и органическим материалом. Почвенный профиль в ряде случаев замещается техногенными почвоподобными образованиями и непочвенными грунтами.



**Рисунок 1 – Карта размещения полезных ископаемых Республики Башкортостан**

Движение отходов на предприятиях, осуществляющих добычу полезных ископаемых на территории Республики Башкортостан в 2018 году, представлено в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Движение отходов на предприятиях, осуществляющих добычу полезных ископаемых на территории Республики Башкортостан в 2018 году, тыс.т

Наименования	Образовано	Утилизировано	Обезврежено	Размещено на хранение
Добыча полезных ископаемых, в том числе:	39865,068	6691,913	6,592	17316,131
Добыча декоративного и строительного камня, известняка, гипса, мела и сланцев	408,513	0,635	0,000	408,856
Добыча и обогащение медной руды	20061,637	3067,724	0,000	16517,000
Добыча и первичная обработка известняка и гипсового камня	3728,989	2257,705	0,000	390,096
Добыча руд и песков драгоценных металлов (золота, серебра)	15206,200	1200,748	0,000	0,000
Предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа	197,718	165,039	6,592	0,000
И другие	265,011	0,061	0,000	0,174

Из предприятий, совершающих добычу полезных ископаемых наивысший вклад в диапазон возникновения отходов вкладывают предприятия горнорудной промышленности.

В республике скоплено более 1 млрд т отходов горнорудной промышленности, нуждающихся в дальнейшей переработке. Информация по отходам, образующимся в результате деятельности горнорудной промышленности на территории Республики Башкортостан, представлена в таблице 2 [3].

Таблица 2 – Информация по отходам, образующимся в результате деятельности горнорудной промышленности на территории Республики Башкортостан за 2011 – 2018 гг., млн т

Годы	Образовано	Обработано	Утилизировано	Обезврежено	Накоплено
2011	53,472	-	7,468	0,026	1084,897
2012	41,404	-	4,749	0,008	1031,741
2013	38,560	-	4,479	0,068	1043,826
2014	24,776	-	3,328	0,001	1049,770
2015	18,107	-	3,067	0,001	1256,085
2016	15,334	-	2,547	0,001	1258,689
2017	23,995	0,211	3,299	2,775	1263,401
2018	43,796	0,000	6,691	0,006	17,316

Первыми по объемам образования отходов являются АО «Учалинский горно-обогатительный комбинат», ООО «Башкирская медь», АО «Сибайский горно-обогатительный комбинат», АО «Бурибаевский горно-обогатительный комбинат».

ООО «Башкирская медь» в период 2017-2018 годов в целях снижения объемов размещаемых отходов вскрышных пород использовало их для наращивания дамбы хвостохранилища, отсыпки дорог и закладки шахтных выработок, на обваловку карьера «Дергамышский», на строительство обводного канала и другие мероприятия. АО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» в 2017-2018 году осуществляло выполнение работ по строительству «Комплекса пластового сгущения отвальных хвостов обогатительной фабрики для проведения горнотехнической рекультивации Учалинского карьера». Кроме того, введены в эксплуатацию объекты: подземные противофильтрационные сооружения, шламовая насосная станция. АО «Сибайский горно-обогатительный комбинат» в рамках природоохранных мероприятий в 2017 – 2018 году выполняло работы по наращиванию 1 и 2 отсеков дамбы хвостохранилища обогатительной фабрики [4].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Беркалиев Б. Т. Вскрытие рудных месторождений при подземной разработке с применением безрельсового транспорта. – М.: Алма-Ата, 1971. – 153 с.
2. Metallurgical industry of the Republic of Bashkortostan – one of the basic industries of the economy [Электронный ресурс] – URL [https://vuzlit.ru/734688/tsvetnaya\\_metallurgiya](https://vuzlit.ru/734688/tsvetnaya_metallurgiya) (дата обращения: 2020-03-06)
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан В 2018 году. [Электронный ресурс] – URL: [https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/d00/Gosdoklad-\\_2018-god.pdf](https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/d00/Gosdoklad-_2018-god.pdf) (Дата обращения 21.03.2020).
4. Инженерная экология: Учебник/ Под ред. проф. В.Т.Медведева. – М.: Гардарики. 2002. – 687 с.

#### **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)**

*Свидинский О.Э.*

ГУО «Гимназия № 8 г. Минска»

Как показывает практика, одним из наиболее востребованных направлений в работе с учащимися по формированию у них знаний по вопросам безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях являются тематические проекты, которые, имея схожие цели и задачи, различаются между собой по целому ряду составляющих, среди которых можно выделить такие, как продолжительность, информационное наполнение, используемые для реализации технические средства и информационные технологии.

В качестве примера остановимся более детально на одном из таких тематических проектов, названного организаторами «По следам мировых катастроф» и являющегося, в свою очередь составной частью многолетнего авторского проекта «Интернет-лаборатория «Клио» (далее - «Клио»).

Выбор тематического содержания и, соответственно, названия для самого проекта не случайны, так как его реализация имеет ряд особенностей, первой из которых является то, что проект может реализовываться одновременно по нескольким информационным направлениям, например, «Техника», «Сооружения». «Природа» и т. д. В свою очередь, уже направление «Техника» может рассматриваться по более детальному ряду, например, «Автомобили», «Авиация», «Водный транспорт» и т. д.

Второй особенностью проекта является его содержательная составляющая, в основе которой лежит тесное переплетение как изучаемых в среднем учебном заведении учебных дисциплин (например, «Основы безопасности жизнедеятельности», «Всемирная история», «Географии» и т. д.), так и различных по своей тематической направленности факультативов.

Еще одной особенностью данного проекта является выбор инструментов для его подготовки и реализации, который включает в себя как уже ставшие традиционными для сферы образования, так и различные информационные технологии, количество которых, а также заложенные в них возможности, расширяются год от года.

Также отметим, что основой для начала подготовки составляющих проекта «По следам мировых катастроф» стал блок тематической информации, ранее использовавшейся при подготовке такого направления реализации «Клио», как республиканские тематические дистанционные конкурсы мини-проекта «Юный огнеборец».

В основу работы над проектом всех заинтересованных сторон был положен алгоритм, который включил в себя разработку комплекса как основных составляющих: «мини-лекция», «мультимедийная презентация» и «раздаточный материал», так и дополнительных - «тестовый блок» и «тематический кроссворд».

Такой подход в первую очередь позволяет создать единое информационное пространство по конкретной тематике (например, «Водный транспорт»), несмотря на различие их составляющих (временных, географических, технических и т. д.). Во-вторых, при работе над проектом значительно расширяются знания его участников, в том числе и по целому ряду вопросов, содержание которых выходит за рамки школьного курса «Основы безопасного поведения». В-третьих, использование алгоритма дает возможность учителю (педагогу) самостоятельно принимать решение по использованию предложенных составляющих проекта, исходя из поставленных целей и задач.

Остановимся более детально на составляющих алгоритма по созданию тематического проекта «По следам мировых катастроф».

Так, составляющая, условно названная «мини-лекция», является информационной основой как всего проекта в целом, так и каждого из его тематических направлений и каждого из занятий в отдельности. В основе

«мини-лекции» лежит информация о конкретной, произошедшей в разные годы, чрезвычайной ситуации, которая размещена на печатной основе формата А4, но не превышает размер двух страниц печатного текста (гарнитура Times New Roman, кегль 14).

Выбор такого формата оформления «мини-лекции» не случаен. Как показала практика, он наиболее востребован как при проведении учебных занятий, так и при проведении различных внеклассных мероприятий. Одновременно такой формат наиболее эффективен как при коллективной, так и индивидуальной работе с материалом.

К каждой из «мини-лекций» обязательно прилагается блок из пяти вопросов по ее содержанию, который выполняет роль закрепляющей части.

Вторая составляющая алгоритма, получившая условное наименование «мультимедийная презентация» (далее - «презентация»), выполняется в системе PowerPoint и служит иллюстративно-информационным дополнением «мини-лекции».

Отметим, что «презентация» может использоваться и самостоятельно, без «мини-лекции», если при ее создании был использован алгоритм, состоящий из трех слайдов: 1-й слайд - вопрос с возможными тематическими иллюстрациями; 2-й слайд - варианты ответа(-ов); 3-й слайд - правильный ответ(-ы).

Раздаточный материал может иметь самые разные формы оформления, которые напрямую зависят от поставленных организаторами целей и задач, а также их технических возможностей.

Важную роль в каждом из тематических направлений проекта выполняет еще одна составляющая, условно названная «тестовый блок» и используемая в виде завершающего занятия по конкретной теме, а также призванная отобразить уровень усвоения материала учащимися.

Ее содержательной основой являются тестовые задания по конкретному тематическому направлению (например, «Авиация»), а использование наиболее актуально при условии изучения содержания конкретного направления проекта в полном объеме.

Помимо печатной основы, реализация проекта проходит и в информационной среде, в которой в качестве технической основы был выбран сервис StoryMap JS (<https://storymap.knightlab.com/>). Такой выбор связан с тем, что его потенциал дает пользователям возможность создавать тематические интерактивные карты как различной направленности, так и информационной наполняемости. Недаром слоганом самого сервиса является выражение «Maps that tell stories», которые можно перевести с английского языка как «Карты, которые рассказывают истории».

Использование тематических интерактивных карт (далее - тематических карт / карт) позволяет разместить весь ранее собранный по каждому из направлений материал более наглядно.

Создание ряда таких карт по каждому из направлений включает в себя краткое описание произошедшей чрезвычайной ситуации (например, «Природные катаклизмы»). Одновременно здесь же располагается информационная сноска, содержащая краткие данные о действиях в данной чрезвычайной ситуации, например, при наводнении. Помимо этого, сюда же

включается и небольшой фотографический материал из 3-4 фотографий, а при наличии, и небольшой по размеру тематический видеоматериал.

При знакомстве с такой картой у учащихся происходит формирование познавательной установки на получение более углубленных знаний, в том числе и по вопросам безопасного поведения в изучаемой чрезвычайной ситуации. Как показал опрос принимавших участие в проекте учащихся, познавательная потребность у непосредственно участвовавших в разработке проекта составила более 90 %, а у тех, кто выступал в качестве последующего пользователя данного информационного продукта - более 80 %.

Еще одним из направлений по созданию безопасного жизненного пространства несовершеннолетних с использованием тематических карт является их более детальное знакомство с обычаями тех стран и населяющих их народов, места расположения и расселения которых ранее были уже отмечены на таких картах. Отметим, что данный вопрос с каждым годом становится все более актуальным в связи с расширением географии туристических маршрутов,

Работа над такой картой также строится по заранее разработанному алгоритму, но уже более сложному, чем вышеназванный. Он включает в себя освещение таких информационных направлений, как географическое положение страны, ее краткая история, этнический состав населения, религиозные верования, а также местные традиции и обычаи.

Следует заметить, что алгоритм по созданию составляющих тематического проекта разрабатывается и рассматривается с его участниками до начала работы по его реализации, а все предложения о внесении изменений доводятся до всех участников рабочей группы / рабочих групп незамедлительно.

Еще одной востребованной среди учащихся частью проекта является его составляющая, условно названная «тематический кроссворд», которая выполняет роль закрепляющего знания элемента после изучения материалов конкретного направления. Одновременно с этим данная составляющая может использоваться в качестве завершающего этапа или конкретного задания.

Таким образом, использование тематических проектов в качестве инструментария по формированию у учащихся знаний по вопросам безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях не только показывает на практике свою эффективность, но и имеет значительный организационно-тематический потенциал для своего дальнейшего развития, которое возможно реализовать как через включение в них новых информационных и технических составляющих, так и через расширение самой проектной тематики.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ**

*Правдухин А.Ю.*

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

В настоящее время обучение в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны организовано на основе

Постановления Совета Министров Республики Беларусь 23 мая 2013 г. № 413 в редакции от 13.02.2018 № 119 (далее Постановление), которое детализирует задачи в области обучения, изложенные в законах Республики Беларусь «О гражданской обороне» от 27 ноября 2006 года и «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 5 мая 1998 года. Постановление регламентирует порядок обучения руководителей органов управления и сил, ответственных за проведение мероприятий в области ГСЧС и ГО.

Основные принципы государственной политики в области защиты населения и территорий от ЧС и ГО предусматривают обязательную подготовку сил и органов управления. При этом подход к государственному финансированию в данной сфере должен быть предельно рациональным – это требование закреплено принципом разумной достаточности, который лежит в основе государственной политики в области защиты населения и территорий от ЧС и ГО. Нижеизложенные предложения направлены на более фундаментальное обучение ряда категорий руководящего состава, они не связаны с повышением затрат на дополнительное обучение и в то же время нацелены на более углубленную подготовку и повышение квалификации руководящих кадров в сфере управления мероприятиями по защите населения и территорий от ЧС и ГО. В соответствии с Постановлением подготовка руководящего состава и специалистов органов управления и сил ГСЧС и ГО проводится в объеме 36 или 21 часа в учреждениях образования МЧС Республики Беларусь. Обучение проводится один раз в пять лет. Для определенных категорий руководителей такого объема учебных часов вполне достаточно. Кроме того, система обучения включает в себя подготовку органов управления и сил на различного рода учениях в соответствии с Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 8 июля 2019 г. № 45 «О порядке организации и проведения учений и тренировок». Руководящий состав получает важную практику в организации защитных мероприятий и управлении ими на командно-штабных учениях. Существующая система обучения в целом эффективно решает задачи по охвату образовательным процессом широкого круга руководящих работников. При этом руководители различных уровней получают **только базовые** знания по проблематике защиты от чрезвычайных ситуаций мирного времени и опасностей военного времени.

Анализ реализации Постановления в части организации подготовки более узкого круга руководителей, от управленческой деятельности которых в первую очередь будет зависеть решение наиболее сложных и многообразных задач как при ликвидации ЧС мирного времени, так и при ведении гражданской обороны в военное время, показывает, что данному вопросу требуется уделить дополнительное внимание. Подготовка руководящего состава к действиям в условиях мирного времени должна отличаться от подготовки к действиям в условиях военного времени. В мирное время различные кризисные ситуации являются, как правило, единичным событием. Это обстоятельство дает возможность маневрировать людскими и материальными ресурсами в менее

напряженном режиме. В военное же время чрезвычайные ситуации, связанные прежде всего с массированными ракетно-авиационными ударами, практически будут множественными событиями. При этом руководящий состав должен обладать устойчивыми навыками управления защитными мероприятиями в условиях сложной и постоянно меняющейся обстановки, что требует владения значительно большим объемом специальных знаний, позволяющих фактически профессионально оценивать обстановку и принимать решение.

Подготовка руководящего состава неотрывно связана с участием в командно-штабных учениях. Проводя аналогию по подготовке руководящего состава ГСЧС и ГО и Вооруженных Сил (*когда-то система ГО организационно входила в ВС СССР, поэтому такое сравнение вполне корректно*), можно отметить, что по формальным признакам проведение КШУ в области защиты населения и территорий от ЧС и ГО в какой-то мере соответствуют формам подготовки штабов различного уровня в Вооруженных Силах, но с существенной разницей. Командный состав в Вооруженных Силах в полной мере владеет всем комплексом знаний, необходимых для принятия решений в области своей ответственности. Руководящий состав органов управления ГСЧС и ГО в силу отсутствия начальной системной подготовки и, образно говоря, «оторванности» в своей повседневной деятельности от вопросов защиты от ЧС и гражданской обороны такой полноты специальных знаний не имеет.

Что предлагается. Скорее всего, целесообразно на базе Института государственной службы Академии управления при Президенте Республики Беларусь организовать подготовку слушателей в области ГСЧС и ГО. Учитывая, что мероприятия по защите населения и территорий от ЧС в мирное время и мероприятия гражданской обороны, как правило, не имеют принципиальных отличий, то акцент в обучении целесообразно сделать на более сложном виде защитных мероприятий – гражданской обороне. Гражданская оборона является неотъемлемым элементом военной безопасности Республики Беларусь, поэтому системная подготовка руководителей различных уровней в области гражданской обороны и выработка у них твердых навыков по управлению защитными мероприятиями позволит поднять уровень защищенности населения, объектов экономики и территорий в кризисных ситуациях как военного, так и мирного времени.

Кроме того, необходимо учитывать, что обеспечение защиты и жизнедеятельности населения, устойчивости функционирования экономики в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ведения современной вооруженной борьбы является неотъемлемой составной частью оборонных мероприятий и оборонного потенциала Республики Беларусь. Поэтому в группы обучаемых следует включать офицеров из числа руководящего состава оперативно-стратегического и оперативного звена Министерства обороны Республики Беларусь, Министерства внутренних дел Республики Беларусь, Комитета государственной безопасности Республики Беларусь и Государственного пограничного комитета Республики Беларусь. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь направляет на обучение, прежде всего, начальников РОЧС/ГОЧС и их заместителей, а также

руководящий состав ведущих подразделений областных и Минского городского управлений МЧС. Совместное обучение перечисленных категорий руководящего состава позволит организовывать всестороннее взаимодействие разнородных органов управления при решении задач в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ведения современной вооруженной борьбы.

Говоря о разумной достаточности, имеется в виду, что предлагаемую подготовку слушателей возможно организовать практически без увеличения численности профессорско-преподавательского состава, для чего, при необходимости, целесообразно привлекать преподавателей Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь для проведения занятий в стенах Института государственной службы Академии управления при Президенте Республики Беларусь. Профессиональная подготовка профессорско-преподавательского состава университета, в частности кафедры гражданской защиты, позволяет осуществлять проведение занятий на качественном уровне.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 23 мая 2013 г. № 413, в редакции Постановления СМ РБ от 13.02.2018 № 119.
2. Закон Республики Беларусь от 20.07.2016 № 412-З «Об утверждении военной доктрины Республики Беларусь».
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 10 апреля 2001 г. № 495 «О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
4. Постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 8 июля 2019 г. № 45 «О порядке организации и проведения учений и тренировок».

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

*Макацария Д.Ю., Ранцев Н.П.*

Учреждение образования «Могилевский институт  
Министерства внутренних дел Республики Беларусь»

Изучение вопросов гражданской обороны является одним из направлений формирования компетенций у обучающихся учреждений высшего образования. Здоровьесбережение является одной из наиболее значимых социально-личностных компетенций. Одной из составляющих формирования данной компетенции у курсантов является комплекс знаний, умений и навыков, получаемый при изучении вопросов гражданской обороны. В Могилевском институте МВД данный учебный материал изучается в рамках преподавания таких учебных дисциплин, как «Безопасность жизнедеятельности человека» и «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная

безопасность». Рассматривая структуру данных учебных дисциплин можно заметить, что изучение вопросов гражданской обороны затрагивает несколько тем. В учебно-тематическом плане данные темы расположены в середине, таким образом курсанты подходят к изучению вопросов гражданской обороны уже имея знания о чрезвычайных ситуациях различных видов характерных для территории нашей страны, источниках возникновения чрезвычайных ситуаций, их поражающих факторах и владеют некоторыми другими вопросами.

Организация изучения вопросов гражданской обороны затрагивает следующий уровень подготовки обучающихся в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и защиты населения от чрезвычайных ситуаций. В связи с этим необходимо выбирать современные и эффективные способы организации обучения курсантов вопросам гражданской обороны. Одним из таких способов является кейс-метод. Педагогические технологии, основанные на использовании кейс-метода, включают решение определенных задач, которые моделируют конкретную ситуацию. Особенностью работы с данными задачами является реализация творческого подхода в поиске их решения. Для этого необходимо расширять и дополнять уже имеющийся у обучающихся комплекс знаний, умений и навыков. При этом курсанты развивают свои способности работать с новой информацией и находить на ее основе решение поставленной проблемы. В отличие от традиционных подходов к обучению, имеющих целью получение знаний в готовом виде, данный метод направлен непосредственно на выработку требуемых знаний при активном взаимодействии курсанта и преподавателя.

Необходимые для реализации кейс-метода учебно-методические материалы разрабатываются отдельно, а их комплектация образует специальный набор, так называемый кейс. Курсанты осуществляют работу с данными наборами как на аудиторных занятиях, так и во время самостоятельной подготовки, включая управляемую самостоятельную работу.

В основе каждого комплекта учебно-методических материалов лежит конкретная проблема. Алгоритм поиска решения данной проблемы курсанты выбирают самостоятельно. При этом реализуется одна из задач обучения, а именно формирование навыков самостоятельной работы. Результаты являются важным итогом работы курсантов с кейсом. Они представляют собой определенное теоретическое решение проблемы или полученный результат, который можно применять как в повседневной жизнедеятельности, так и в процессе служебной деятельности. Основанная на кейс-методе педагогическая технология отличается своей творческой составляющей, основанной на использовании различных методов, включая проблемный, исследовательский, поисковый и другие. Интерактивность данной технологии обеспечивается постоянным взаимодействием между курсантом и преподавателем.

Потенциал использования кейс-метода при изучении вопросов гражданской обороны весьма значителен, т. к. сформированный при его использовании навык решения конкретных проблем является весьма устойчивым. Это происходит из-за развития умений не только проводить анализ проблемной ситуации, но и оценивать различные варианты решения

проблемы. При этом курсанты находят оптимальный способ выполнения задания. Умение вырабатывать собственный план решения проблемы является весьма значимым.

Эффективность применения кейс-метода в процессе изучения вопросов гражданской обороны обусловлена формированием у курсантов навыков создания информационной структуры. Способствует освоению содержания методов не только стратегических, но и тактических управленческих решений. Приобретенный в процессе обучения опыт актуализируется, при этом происходит его критическое переоценивание. Процесс поиска и обоснования необходимого решения проблемы осуществляется коллективно, что позволяет формировать коммуникативные способности. Поиск правильного решения осуществляется на новом качественном уровне без использования стереотипов и применения штампов. Происходит развитие комплексного и многостороннего знания, позволяющего объединять множественные его части и создавать инновации. Получение новых знаний позволяет находить решение для данной проблемы на более высоком качественном уровне.

Возможности внедрения кейс-метода при изучении вопросов гражданской обороны позволят не только повысить замотивированность курсантов к получению новых знаний, но и способствуют формированию у них интеллекта, который понадобится в процессе как последующего обучения в институте, так и в дальнейшей служебной деятельности.

Какие же перспективы использования кейс-метода можно выделить при изучении вопросов гражданской обороны. Во-первых, это формирование у курсантов коммуникационных и командных умений. Во-вторых, это формирование навыков логического мышления, которое позволит не только формулировать задания, но и разбираться в сути вопросов, приводить аргументы, подводить итоги, формировать свое мнение. Развитие творческих способностей у обучающихся происходит из-за многовариантности решений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Макацария, Д.Ю. Организация и совершенствование процесса обучения по учебной дисциплине "Безопасность жизнедеятельности человека" / Д.Ю. Макацария, М. М. Барауля // Организация образовательного процесса в учреждениях высшего образования: правовые и методические аспекты : сборник материалов заочной научно-методической конференции, посвященной 70-летию образования Могилевского института МВД (Могилев, май 2018 года). – Могилев : Могилевский институт МВД Республики Беларусь, 2018. – С. 185–190.
2. Макацария, Д.Ю. Организация самостоятельной работы курсантов Могилевского института МВД при изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» / Д.Ю. Макацария // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сб. науч. тр. / Могилев. ин-т МВД. – Могилев, 2018. – Вып. 6. – С. 125–131.
3. Макацария, Д.Ю. Современные подходы к обучению курсантов Могилевского института МВД в сфере безопасности жизнедеятельности /

Д.Ю. Макацария // Гражданская защита : сб. материалов IV междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 1 март. 2019 г. / Ун-т гражданской защиты ; редкол.: И. И. Полевода (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – С. 74–76.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КУРСАНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

*Макацария Д.Ю., Курашов С.В.*

Учреждение образования «Могилевский институт  
Министерства внутренних дел Республики Беларусь»

В рамках образовательного процесса учреждения высшего образования используются различные методы изучения материала учебных программ. Организация процесса изучения учебных дисциплин в высшем учебном заведении включает равномерное распределение учебного материала между различными курсами обучения с учетом специфики формирования компетенций у курсантов. Проводимые в институте учебные занятия преследуют достижение определенных целей, включающих обучающую, развивающую и воспитывающую части. Деятельность обучающихся в высших учебных заведениях не ограничивается только работой на учебных занятиях. Самостоятельная подготовка также занимает значительное количество учебного времени.

В Могилевском институте МВД уже с младших курсов обучения начинается изучение вопросов гражданской обороны. Перед курсантами ставится задача успешного усвоения широкого перечня учебного материала, включающего состав и структуру организации гражданской обороны на территории нашей страны, мероприятия по защите населения используемые при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени, сигналы гражданской обороны и последовательность действия при их использовании. Данные знания необходимы для формирования умений грамотно и своевременно действовать в чрезвычайных ситуациях. Выработки умений противостояния разрушительным воздействиям чрезвычайных ситуаций и действиям населения при возникновении различных угроз.

Для формирования у курсантов устойчивых умений и навыков необходимо уяснить довольно большой объем специфических знаний. Их особенности заключаются в том, что они закреплены и находятся в различных источниках информации. При этом часть основополагающих знаний отражена в учебниках и учебных пособиях, изучение которых позволяет сформировать мировоззрение безопасного мышления, выработать общие подходы безопасного поведения. Для выработки умений курсантам необходимо самостоятельно изучать, обобщать и анализировать актуальную информацию, которая размещена в некоторых источниках, включая научные статьи и материалы конференций, электронные источники информации и прочее. Возникает проблема эффективной организации работы курсантов во время самостоятельной подготовки.

Процесс изучения программного учебного материала в период самостоятельной работы всегда отличался особенностями своей организации. Необходимо заметить, что данный процесс имеет определенную специфику, ведь преподаватель в нем участвует лишь методически, а курсант осуществляет поиск и накопление новых знаний самостоятельно. Роль преподавателя на занятиях, проводимых в аудитории, является определяющей и влияет на эффективность усвоения учебного материала. При организации эффективной самостоятельной работы курсантов необходимо это учитывать. Разработка научно-методического обеспечения самостоятельной работы позволит поддерживать требуемый уровень усвоения новых знаний во время самостоятельной подготовки курсантов.

Деятельность курсантов в период самостоятельной подготовки представляет специфический вид работы с источниками знаний, выполняемый курсантами самостоятельно, т.е. за пределами аудиторных часов, с использованием разнообразных способов и методов добычи знаний, источников информации и прочее. Развитие надежных практических компонентов самообразования возможно при использовании самостоятельной работы. Назовем цели обучения, которые можно достичь при использовании самостоятельной работы. Во-первых, это совершенствование способностей курсантов познавать новое при осуществлении целенаправленной учебной деятельности. Во-вторых, развитие возможностей курсантов, направленных на самостоятельный поиск и накопление знаний, их многостороннего обобщения, а также формирования подходов к использованию полученных знаний в будущей практической деятельности и жизнедеятельности в целом.

Деятельность по эффективной организации работы курсантов в период самостоятельной подготовки начинается с разработки заданий, определении целей и постановки учебных задач перед обучающимися, в рамках выделенного объема времени. На данном подходе основана организация самостоятельной работы обучающихся при изучении вопросов гражданской обороны. Разработано соответствующее научно-методическое обеспечение учебной дисциплины, включающее электронный учебно-методический комплекс. Его часть направлена на изучение вопросов гражданской обороны. Сформированы списки учебной литературы и других источников, учебных видеофильмов. Подготовлены мультимедийные презентации и визуальные пособия. Кроме этого, организован доступ к фондам библиотеки, электронным источникам информации, а также базам данных справочной информации.

В процессе организации самостоятельной работы курсантов, при изучении вопросов гражданской обороны, возникает проблема оценки результатов работы, выполненной самостоятельно. Для этого сформированы фонды оценочных средств, которые пополняются типовыми задачами, тестовыми заданиями, алгоритмами решения задач, образцами выполнения заданий, перечнем эссе, а также упражнениями для проведения самостоятельного контроля.

Для решения обозначенных проблем организации самостоятельной работы курсантов при изучении вопросов гражданской обороны и совершенствования данного направления деятельности необходимо осуществить переход к внедрению управляемой самостоятельной работы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Макацария, Д.Ю. Использование возможностей электронных средств обучения при изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» / Д.Ю. Макацария, М.М. Барауля // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сборник научных трудов. – Могилев : Могилев. Институт МВД, 2017. – С. 215–221.
2. Макацария, Д.Ю. Организация самостоятельной работы курсантов Могилевского института МВД при изучении учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» / Д.Ю. Макацария // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сб. науч. тр. / Могилев. ин-т МВД. – Могилев, 2018. – Вып. 6. – С. 125–131.
3. Макацария, Д.Ю. Современные проблемы применения электронных средств обучения в рамках изучения безопасности жизнедеятельности человека / Д.Ю. Макацария, Н.П. Ранцев, С.В. Курашов // Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды : сб. материалов V междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 1 март. 2020 г. / Ун-т гражданской защиты ; редкол.: И.И. Полевода (председ.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 84–86.

## ЭЙДЖИЗМ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

*Луц Л.Н.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Эйджизм (англ. *ageism*, от англ. *age* – «возраст») – это вид социальной дискриминации, проявляющийся в готовности взаимодействовать, сотрудничать и выстраивать определенный тип отношений только с теми, кто удовлетворяет возрастному критерию. Данное понятие ввел директор национального института старения США Р. Н. Батлер в 1969 году, обозначив им форму дискриминации по возрастному признаку, в основе которой лежат негативные стереотипы, в частности – в отношении людей пожилого и старческого возраста (геронтологический эйджизм) [1].

Дискриминация по возрасту существовала всегда. Этому явлению столько же лет, сколько и самому человечеству. Однако ранее оно воспринималось как данность. В современном обществе это явление обусловлено внешними и внутренними факторами. Негативное отношение к возрастным особенностям закладывается еще в детском возрасте. С течением лет оно формируется в стойкий стереотип. Таким образом, мы получаем усвоенный эйджизм.

Среди причин эйджизма ряд авторов ставят на первое место геронтофобию и танатофобию – страх старости и смерти. Геронтофобия преобразуется в негатив к престарелым людям как к своего рода символам этих явлений и проявляется в стремлении избежать общения с представителями возрастного поколения. Тяжелые экзистенциальные переживания человека и

замещаются на стереотипное неосознанное поведение, которое является защитным механизмом психики.

Эйджизм, может быть, завязан на негативном опыте общения человека с пожилыми людьми. Часто молодые люди, не имеющие позитивного опыта общения со стариками, представляют их как беспомощных, медлительных, усталых инвалидов, имеющих устарелые взгляды и множество проблем. В этом случае возникновение эйджизма является результатом социализации в соответствующей социокультурной среде.

Можно заметить, что и современная молодежная культура постоянно транслирует такое положение: старость – это плохо, некрасиво, неприятно. А термин «старый» часто используется как оскорбление или унижение другого человека. Более возрастные представители группы нередко подвержены шуткам и насмешкам по поводу возраста. Это непрестижное сегодня отношение к старости и к старению нашло выражение в широко распространенном культурном феномене/практике как антиэйджизм (отрицание старения). Антиэйджизм наряду с обычными практиками сохранения и поддержания физической формы пропагандирует и состояние сокрытия и уничтожения физических признаков старения любыми способами.

Дифференциация социальных статусов и возрастная стратификация во многих современных обществах и культурах осуществляются в соответствии с такими социальными ценностями (считающимися нормативными) как продуктивность и результативность. Это обстоятельство, в частности, лежит в основе негативно-пренебрежительного отношения к пожилым людям – как к субъектам, которые не соответствуют данным требованиям. К сожалению, в современном обществе распространено мнение о том, что пожилые люди являются бременем для государства [2]. Определенные группы социума делают акцент на производительности труда и определяют детей как носителей экономического потенциала, а пожилых людей как бремя, финансовое обязательство.

Среди причин формирования негативной стереотипизации восприятия пожилых людей нужно отметить и уровень удовлетворенности жизнью последних, который представляется тремя факторами: продолжением социальных связей, финансовой независимостью и хорошим здоровьем.

В числе причин эйджизма называется также снижение статуса пожилых людей в современных обществах. Основанием для этого служит ряд социальных и исторических процессов, вызвавших разрыв связей между старшим и младшим поколениями и формирование префигуративной культуры, в которой роль пожилых людей – как основного источника информации и носителя культуры, традиции – утрачивается.

Проявления эйджизма в нашей повседневности наблюдается в следующих действиях:

- возрастные ограничения при приеме на работу;
- к зрелым, взрослым (сорокалетним) родителям маленьких детей относятся крайне негативно, будто это что-то постыдное и неприемлемое. Женщину после 25-30 лет негласно называют «старородящей»;
- осуждающее обсуждение личной жизни разновозрастных супругов;

- пренебрежение мнением пожилого человека в силу представлений о его неспособности принимать правильные решения;
- игнорирование жалоб и просьб старых людей;
- нарочитое, даже чрезмерно покровительственное отношение к пожилым;
- снисходительная форма общения с пожилыми людьми – с использованием замедленного темпа речи, а также упрощенных предложений, произносимых громким голосом с особыми интонациями и т. д.

Конечно, данные действия связаны с представлениями, согласно которым пожилые люди имеют проблемы со здоровьем, сниженный интеллект и замедленное восприятие. Бесспорно, множество людей со сниженными функциональными способностями такое обращение предпочитают. Однако есть и те, кто отличается высоким когнитивным и социальным функционированием, они-то и воспринимают это как неуважение, общение «свысока» и даже унижение.

Действие негативных установок эйджизма опасно не только предвзятым отношением к пожилому человеку, но и тем, что все это неосознанно заставляет его разделять сопутствующие эйджистские нормы (самоэйджизм). Усвоение этих геронтостереотипов может привести к ситуации, в которой пожилой человек настраивает окружающих против себя, занимается самоуничижением, что нередко способствует потере им самоуважения, возникновению комплекса неполноценности из-за возраста, стыду, росту неприязни к себе, а в крайних случаях – и к суициду. Бесспорно, притеснения по возрасту порождают психологический дискомфорт.

Может показаться, что проявления эйджизма не характерны для белорусского общества. Однако эта проблема актуальна и будет наглядно заметна при реализации научного социологического исследования, которое прояснит современные представления белорусской молодежи о пожилых людях. Искоренить негативные установки можно лишь полным устранением геронтостереотипов. Главное условие – повышение культурного уровня в обществе. Осознание проблемы и поиск способов для ее решения могут стать началом позитивного преобразования социума.

Нужно отметить, что применение термина «эйджизм» характерно и для подростков, и для детей, чьи мысли, идеи и желания обычно принижаются или не воспринимаются всерьез. Это привычный конфликт поколений, основа которого – воспринимать человека другого возраста как непонимающего (или понимающего неверно) очевидных вещей.

Таким образом, эйджизм зародился по причине наличия в обществе стереотипов, предрассудков и различных фобий по отношению к пожилым людям. Эйджизм до настоящего времени сохраняется как систематический процесс стереотипизации и дискриминации людей по признаку возраста и, возможно, является последней «социально приемлемой» формой дискриминации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Колпина, Л.В., Городова Т.В. Геронтологический эйджизм: причины возникновения и проблемы преодоления // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-17. – С. 3871-3874.

2. Уварова, М.Ю., Кедярова Е.А. К проблеме изучения проявлений геронтологического эйджизма в современном обществе / М.Ю. Уварова, Е.А. Кедярова // Известия Иркут. гос. ун-та. – Т. 1. – С. 14-22.
3. Якимова Е.В., Торнстон Л. Геронтология в динамическом обществе // Социальная геронтология: современные исследования. – М.: ИНИОН РАН, 1994. – С. 58-68.

## **ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ**

*Адиева О.С., Каркин Ю.В., Новицкий В.В.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Проблема безопасности жизнедеятельности человека – одна из самых актуальных сегодня. Приходится констатировать тот факт, что в современном мире увеличивается количество техногенных, природных и социальных опасностей для человека. А стабильность государства – это способность населения к действиям в случае чрезвычайных ситуаций, а подготовленность подрастающего поколения к распознаванию и предотвращению любых опасностей.

Часто, в круговороте будней, мы забываем о том, сколько неожиданных опасностей подстерегает человека на жизненном пути. Наша беспечность и равнодушное отношение к своему здоровью зачастую приводят к трагедии.

Знания эти формируются в процессе воспитания и образования, следовательно, обучение детей правилам безопасности является актуальной задачей, в решении которой должны принимать участие не только спасатели, педагоги, но и родители, общественность, различные ведомственные структуры, которые ответственны за жизнь и здоровье детей.

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности у населения – одно из приоритетных направлений работы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Для достижения положительных результатов в этой области используются различные формы деятельности, цель которых – всестороннее привлечение внимания к проблеме безопасности.

В последние годы благодаря системной и целенаправленной работе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по предупреждению гибели людей на пожарах, удалось снизить детскую смертность на пожарах.

Рассматривая каждый случай гибели ребенка, понимаешь, что трагедиям сопутствовали обыкновенные житейские обстоятельства – родители ушли на работу, в магазин, к соседям, или занимались во дворе хозяйственными делами. Дети оставались без присмотра. Иногда трагедии случаются в семье по независимым от родителей причинам, но зачастую, именно сами взрослые становятся косвенными виновниками происшедшего.

Анализ многих происшествий, связанных с поведением ребенка во время пожара, показывает, что малышом отличает пассивно-оборонительная реакция:

от страха ребенок прячется в укромные места вместо того, чтобы покинуть горящий дом или позвать на помощь. Вместе с тем, детям свойственна тяга к огню, и поэтому запреты, как правило, малоэффективны. Только личный пример родителей позволяет обучить детей и избежать многих трагедий. Кроме того, необходимо вести постоянную, целенаправленную работу по привитию навыков осторожного обращения с огнем, давать знания о свойствах огня и дыма, учить правильному поведению в экстремальной ситуации пожара.

Основы знаний по безопасности жизнедеятельности закладываются уже в раннем детстве. Родители собственным примером, порой того не замечая сами, прививают подрастающему чаду модель поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Одной из основных задач в работе с дошкольниками является обучение правилам пожарной безопасности и привитие навыков правильных действий в случае пожара.

26 марта 2016 года Постановлением Совета Министров Республики Беларусь утверждена Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы, согласно которой установлены задачи в образовании, требующие особого внимания и решения.

Одним из направлений является «Развитие системы специального образования».

Основными задачами выступают:

- развитие инклюзивного образования лиц с особенностями психофизического развития;
- сохранение доступности и вариативности образования для лиц с особенностями психофизического развития (далее – ОПФР).

Что такое инклюзивное образование?

Инклюзивное образование – это такой процесс обучения и воспитания, при котором все дети, в независимости от их физических, психических, интеллектуальных и иных особенностей, включены в общую систему образования и обучаются по месту жительства вместе со своими сверстниками без инвалидности в одних и тех же общеобразовательных школах, которые учитывают их особые образовательные потребности и оказывают необходимую специальную поддержку.

Выделяют восемь принципов инклюзивного образования:

- 1) Ценность человека не зависит от его способностей и достижений.
- 2) Каждый человек способен чувствовать и думать.
- 3) Каждый человек имеет право на общение и на то, чтобы быть услышанным.
- 4) Все люди нуждаются друг в друге.
- 5) Подлинное образование может осуществляться только в контексте реальных взаимоотношений.
- 6) Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников.
- 7) Для всех обучающихся достижение прогресса скорее может быть в том, что они могут делать, чем в том, что не могут.
- 8) Разнообразие усиливает все стороны жизни человека.

Именно это направление является расширением границ взаимодействия детей с ОПФР и обычных детей через развитие образовательной интеграции,

внедрением современных информационно-коммуникационных технологий обучения, в т.ч. обучения основам безопасности жизнедеятельности.

На данный момент в Республике существует устойчивая система специального обучения детей с ОПФР. При обучении правилам безопасности работники МЧС учитывают эту категорию детей. С учетом этого существует необходимость разработать методические рекомендации по социализации и вовлечению таких детей в процесс обучения с учетом психофизиологических особенностей.

Наше общество считает таких людей полноценными членами социума, вовлекает их в процесс обучения, интеграции равных прав и возможностей.

Процесс формирования культуры безопасности жизнедеятельности должен иметь всеобщий, непрерывный и комплексный характер. Всеобщность предполагает повышение культуры всех групп населения, независимо от возраста, национальности, рода деятельности, семейного положения, места жительства, вероисповедания. Непрерывность связана с поэтапным воздействием на человека на протяжении всей жизни, начиная с детского возраста. Комплексность характера заключается в привитии правил безопасного поведения в условиях воздействия спектра всех возможных опасностей современного мира.

В настоящее время интерес к вопросу о формировании культуры безопасности жизнедеятельности остается актуальным для всех категорий граждан, в т.ч. у детей с ОПФР. Этому во многом способствует деятельность таких организаций, как Организация объединенных наций, Всемирная организация здравоохранения др.

На сегодняшний день разрабатываются новые формы интеграции людей с ОПФР в полноценную жизнь общества. Включение особенных людей в жизнь общества во многом зависит от уровня экономики и культуры страны, состояния законодательства в области специального образования и традиционных методов работы с детьми, имеющими проблемы развития.

22 июля 2015 года Министерство образования Республики Беларусь утвердило Концепцию развития инклюзивного образования лиц с ОПФР.

Согласно данной Концепции, инклюзивное образование рассматривается как закономерный процесс в развитии образования, базирующийся на признании того, что все обучающиеся могут обучаться совместно во всех случаях, когда это является возможным, несмотря ни на какие трудности или различия, существующие между ними, как механизм обеспечения равных возможностей в получении образования для обучающихся с разными образовательными потребностями.

При инклюзивном образовании образовательный процесс организуется таким образом, что все обучающиеся, вне зависимости от их особенностей (психофизических, культурных, социальных, языковых и т. д.) и способностей, включены в общую образовательную систему и обучаются в учреждениях основного и дополнительного образования, учитывающих их особые образовательные потребности и оказывающих им необходимую поддержку.

С такими детьми в рамках обучения и формирования культуры безопасности жизнедеятельности проводится широкомасштабная

пропагандистская работа – это и пропагандистские акции и мероприятия, конкурсы. Кроме того, создаются обучающие центры безопасности МЧС, где они приобретают практический опыт действий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Основы знаний по безопасности жизнедеятельности закладываются уже в раннем детстве. Родители собственным примером, порой того не замечая сами, прививают подрастающему чаду модель поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Одной из основных задач в работе с дошкольниками является обучение правилам пожарной безопасности и привитие навыков правильных действий в случае пожара.

Знание и соблюдение противопожарных требований только тогда становятся естественными в поведении человека, когда они привиты с детства. Чем раньше начать обучение малышей с ОПФР, тем больше шансов достичь максимального результата. Именно в раннем возрасте возникают благоприятные условия для воспитания у ребенка чувства опасности перед огнем, навыков умелого обращения с ним и овладения знаниями, помогающими предупредить загорание или сориентироваться в сложной ситуации пожара.

Таким образом, формирование культуры безопасности жизнедеятельности у всех категорий населения, в т.ч. у детей с ОПФР, – одно из приоритетных направлений работы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Для достижения положительных результатов в этой области используются различные формы деятельности, цель которых – всестороннее привлечение внимания к проблеме безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 250, 28 марта 2016 г. // Совет Министров Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.government.by/ru/solutions/2450>. – Дата доступа: 27.01.2021.
2. Об утверждении Концепции развития инклюзивного образования лиц с особенностями психофизического развития в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: утв. Приказом Министерства образования Республики Беларусь № 608, 22 июля 2015 г. // Сайт управления специального образования Министерства образования Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.asabliva.by/ru/main.aspx?guid=15115>. – Дата доступа: 27.01.2021.
3. Ростомашвили, И.Е., Колосова, Т.А. Психология общения в условиях инклюзивного образования / И.Е. Ростомашвили, Т.А. Колосова // Психология обучения. – 2015. – № 4. – С. 106-113.

## ПОЛИМЕРНЫЕ ЗАКРЕПИТЕЛИ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ ПРИАРАЛЯ

*Холиёров А.А., Сабуров Х.М., Сатторов З.М., Мажидов С.Р.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Подвижные пески в песчаных пустынях Приаралья - результат эоловых процессов, обусловленных большими скоростями ветра, незначительным количеством атмосферных осадков, скудной растительностью и широким распространением рыхлых четверичных отложений. Подвижные пески под воздействием ветра приводит к песчаным заносам, различных строений, орошаемых земель, железных и шоссейных дорог и.т.д. [1]. Несмотря на достаточную эффективность механических защит, они имеют существенный недостаток: исключают возможность механизации процесса их установки, это сказывается на высокой их стоимости и темпах выполнения работ. Поэтому возникла необходимость поисков новых методов закрепления песков, допускающих механизацию трудоемких работ. В этой связи появилась идея применения вяжущих фиксирующих препаратов [2].

Разработанные полиолы серии «СХМ» опытным порядком испытывали на осушенном дне Аральского моря, в целях борьбы с ветровой эрозией. Перед поливами дно поливных борозд обрабатывали полиолами СХМ-1, СХМ-2 и СХМ-3 в количестве 10-50 кг/га. Это предохраняло поверхность полей от смыва и способствовало повышению произрастания растений на 15-20%. Эти полиолы хорошо растворяются в воде. Разработанные полиолы изучены в лаборатории кафедры «Строительные материалы и химия» ТАСИ. Определены их основные пескозакрепительные свойства: механическая прочность, ветроэрозийная устойчивость, скорость фильтрации и степень проникновения полимеров в песок и др. По этим свойствам полиолы СХМ-1 и СХМ-2 существенно не отличаются от СХМ-3. Обработка площади производилась поливом из расчета до 3 л/м<sup>2</sup>. Полевые экспериментальные опыты показали, что полиолы полностью предотвращают растрескивание глинистой корки после высыхания и корка не мешает росту молодых побегов, она повышает сопротивляемость песка дефляции. Механическая прочность глинистой корки с полиолом в 8-12 раз больше, чем без него. Под коркой всегда повышенное содержание влаги при благоприятном температурном режиме. Все это создает условия нормального развития растения. Для закрепления песков и борьбы с ветровой эрозией на легких почвах использовали водные дисперсии полиолов серии СХМ. При нанесении на песок раствора в концентрации от 2 до 16 % и расходе 3 л/м<sup>2</sup> глубина пропитки слоя песка составляет 7-18 мм. Прочность на продавливание такой корки равна 1,2-3,6 кг/см<sup>2</sup>. В летние месяцы температура под коркой была несколько ниже, чем на контроле. Лучшие результаты получены при разбавлении растворов полиолов СХМ-1 и СХМ-2 отработанными моторными маслами (СХМ-4) в соотношении 1:5 или 1:10. При нанесении на почвы 100-150 кг/га такой смеси в концентрации 1,2-3,0 % обработанная поверхность противостоит ветру скоростью до 20 м/с.

Рекомендуемая доза: для «СХМ-4» - 100-150 кг/га сухого вещества. Для распыления полимерной композиции СХМ-4, композицию растворяли в воде до 0,4-0,6 %-ной концентрации, что соответствует 15-40 т раствора. Проведенные опыты показали, что при таких дозировках образуется ветроустойчивая и весьма прочная песчаная корка. Для полного ее разрушения требовалось 80-150 мм осадков. При такой концентрации и дозировке толщина закрепленного слоя равна 8 мм, прочность на продавливание через 4 месяца достигает 18 кг/см<sup>2</sup> срок службы корки более трех лет. На основе проведенных механических (гранулометрических) исследований, проведенных с помощью специальных сит, а также пипеточным методом, определены зависимости между размерами частиц и скоростью их оседания в воде. Согласно результатам этих исследований нам удалось установить, что при обработке песков полиолами СХМ-1 и СХМ-2 по содержанию глины и песка почву можно отнести суглинку, а при обработке с полиолом СХМ-3 и СХМ-4 образуется система похожая на супеси.

На основе применения химического метода установлен химический состав подвижных песков и почвы. Определение общее содержание многих элементов (С, N, Si, Al, Fe, Ca, Mg, P, S, K, Na, Mn, Ti), проводили с помощью валового и элементного анализа. Другим важным компонентом химического метода является анализ водной вытяжки, особенно значимый при исследовании засоленных почв. Результаты данного исследования показали содержание водорастворимых веществ: сульфатов, хлоридов и карбонатов кальция, магния, натрия и других элементов. Также этим методом выявили поглотительную способность песков и почвы. С его помощью определили обеспеченность грунта питательными веществами после обработки полиоловыми закрепителями серии «СХМ». Установлено, что при обработке песков и почвы полиолами СХМ-1 и СХМ-2 количество усваиваемых растениями соединений азота, калия, фосфора больше, чем с полиолами СХМ-3 и СХМ-4, что по всей вероятности связано с химическим строением полиолов. Результаты данного исследования способствовали определению потребности почвы в удобрениях в исследуемых полях. На основе химического метода, изучены фракционные составы органических веществ почвы, форм соединений основных почвенных компонентов, в том числе микроэлементов.

Применением агрохимического метода определены основные показатели, влияющие на уровень плодородия песков и почвы. Эти исследования показали, что при обработке песков и почвы полиолами СХМ-1 и СХМ-2 повышаются влажности, содержания органических веществ, показатели гидролитической кислотности, рН солевой вытяжки, а также уровня нитратного и аммонийного азота, подвижных форм фосфора и калия, по сравнению с полиолом СХМ-3. Это прежде всего связано, с наличием лигнина в составе полиола, а также химическим особенностями полиолов СХМ-1 и СХМ-2.

Применением минералогического метода определены количество содержащихся в грунте минералов, как первичных, так и вторичных. Это позволило изучить генезис почвы и ее физико-химические свойства. Исследование распределения минералов в почве проводились методом шлифов,

а их количество и изменение в процессе почвообразования устанавливали иммерсионным методом. Проведенный **микробиологический анализ** определил содержание микрофлоры песков и грунта. Для анализа почвы в бактериологической лабораторий сбор материала произвели по определенному методу. Эти исследования были проведены в «Бактериологической лаборатории» Ташкентской медицинской академии. Проведенные исследования позволили получить представление о биохимических свойствах почвы и ее биологической активности. В ходе исследования устанавливали количество представителей основных групп почвенных микроорганизмов, грибов, бактерий, амёб, инфузорий, почвенных водорослей и др. Закрепление поверхностного покрова засоленных песков Приаралья проведены с помощью разработанных полиолов при концентрации 0,1; 0,3; 0,5 и 0,7%. На закрепленных композицией полимером песка изучена всхожесть солестойких семян (на примере: житняка – *Agropyron cristatum* и полыни – *Artemisic ferganensis*). Опрыскивание поверхности песка водным раствором полиола «СХМ-1» при концентрации 0,1 и 0,3 % незначительно способствует повышению прочности структуры и числа ВПА (прочность 0,723 – 0,78 МПа и ВПА 29,68-29,96%) для 0,1%-ного раствора полиола «СХМ-2»; прочность 1,39 – 2,24 МПа 42,23-49,22% для 0,3%-ного раствора полиола, соответственно). При концентрации водного раствора полиола СХМ-1 0,5 и 0,7% прочность возникшей структуры удалось повысить до 3,42-3,19 МПа для концентрации полиола 0,5% и до 3,34-4,24 МПа для концентрации полиола 0,7%, а также числа ВПА 67,14-72,26% и 73,13-79,26%, соответственно. Следует также отметить, что наряду с увеличением общего количества водопрочных агрегатов (ВПА), происходит и их перераспределение по размерам. Если для 0,1 %-ного раствора полиола СХМ-1 характерно преимущественное образование агрегатов размером 0,25-0,5 мм, то для 0,5% и 0,7%-ного раствора полиола СХМ-2 наоборот, преобладают крупные агрегаты размером > 2,5 мм. Это свидетельствует о том, что при закреплении засоленных песков комплексными добавками поверхностные слои песка переходят из свободно-дисперсного состояния в связно-дисперсные путем формирования структуры корки, состоящей из водопрочных макроагрегатов частиц.

В целом проведенные исследования показывают, что разработанные полиолы серии «СХМ» на основе местных вторичных ресурсов и отходов, в дозах 0,1-0,5% от массы песков и почвы являются эффективным средством воздействия на структуру почв и повышают содержание агрономически ценных водопрочных агрегатов крупнее 0,25мм на 20-100% и более. Это позитивно отражается и на других физических свойствах почвы – водопроницаемости, плотности, порозности, влагоемкости, противоэрозийной стойкости, испарении влаги, микроструктуре, реологических характеристиках.

Нами установлено, что наиболее эффективным и экономичным способом внесения закрепителей – их распыление над поверхностью почвы в виде водных растворов. При этом малые дозы препаратов (порядка 10 кг/га) способствуют агрегации песчаных ЭПЧ в виде тонких корок и их надежную защиту от дефляции. Количество агрегатов с высокой механической прочностью (2-4 кг/см<sup>2</sup>)

достигало 13-17% от массы песка при значительной доле водопрочных отдельностей (78-95%) в случае обработки СХМ-1 и низкой водопрочности (менее 5% агрегатов) для гидрофильных структураторов СХМ-2 и СХМ-3.

Обработка полиолами уменьшает высоту капиллярного поднятия в сухом песке – СХМ-1 в 3 раза (с 20 до 6 см), СХМ-2, СХМ-3 и СХМ-4 на 20-30% при одновременном снижении скорости подъема. Также снижается интенсивность нисходящего перемещения влаги особенно в состоянии насыщения почвы водой: коэффициент фильтрации под воздействием СХМ-1 и СХМ-2 уменьшается в 4-8 раз, а СХМ-3 и СХМ-4 – в 2,3 раза. Пропорционально концентрации полиолов возрастает водоудерживающая способность песка, причем уже малые дозы препаратов (0,1-0,15%) увеличивают равновесную влажность при капиллярном давлении 0,6 атм от 1, 5-2 раз для СХМ-1 до 2-4 раз для СХМ-2, СХМ-4.

Влияние на скорость испарения и консервацию влаги неоднозначно и зависит от дозы полиолов и стадий иссушения почвы, однако на стадии медленного испарения все препараты, внесенные в дозах 0,1-0,15% от массы песка снижают скорость, увеличивают на 1-3 дня сроки иссушения и в 1,5-2 раза количество оставшейся в почве влаги. Вместе с тем отмечено, что в условиях промывного режима (полива) серьезным фактором, лимитирующим позитивное действие и последствие препаратов является их вынос с током фильтрующейся влаги, достигающий 16-17% для СХМ-1 и СХМ-2, 30-35% СХМ-3 и 62-63% СХМ-4 при промывке 25-см слоя песка 200 мм воды. Исследованы также реакции вскипания почвы. Реакция, происходящая при действии соляной кислоты на карбонатную (содержащую известь) почву. При нанесении на карбонатный слой почвы каплеь 10%-ного раствора соляной кислоты происходит вскипание почвы в виде пузырьков от выделяющегося углекислого газа.

Таким образом проведенные исследования структуры и физико-химических свойств подвижных песков и почв, обработанных полимерными закрепителями показали, что разработанные новые полиоловые закрепители песков и почв являются эффективными средствами в борьбе с водной и ветровой эрозии почвы в Приаралье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нурузова З.А., М.А., Мухамедгалиев Б.А. Применение биореагентов на основе отходов для закрепления песков Приаралья / Нурузова З.А., М.А., Мухамедгалиев Б.А. // Журнал «Химическая промышленность». №1.2017-С.45-48.
2. Есимбетов А.Т., Аметов Я.И., Мухамедгалиев Б.А. Новые методы и реагенты для закрепления подвижных песков осушенного дна Аральского моря / Есимбетов А.Т., Аметов Я.И., Мухамедгалиев Б.А. // Журнал «Химическая промышленность». №2. 2017-С.105-108.

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ 2019 ГОДА – ПУТЬ К СОХРАНЕНИЮ ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ**

*Литвинова П.А., Плутахина Ж.И., Гущина Ю.А., Полянская А.В.*

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В Республике Беларусь по состоянию на 30 января 2021 года было подтверждено более 246570 случаев коронавирусной инфекции 2019 года (COVID-19).

Пандемия COVID-19 стала причиной глобального кризиса общественного здравоохранения во всем мире, что обусловлено в первую очередь отсутствием популяционного иммунитета и быстрым распространением вируса. Достаточно высока и частота тяжелых форм этого заболевания.

Так, в исследовании с участием 1099 пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 тяжелое течение наблюдалось у 15,7 % госпитализированных, 5% пациентов были помещены в отделения интенсивной терапии, 2,3% — интубированы, 1,4% — умерли [1]. Наиболее значимыми осложнениями, отмеченными в этом исследовании, были следующие: острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) — у 3,4 % пациентов с COVID-19 (из них у 1,1 % отмечалось нетяжелое течение заболевания, а у 15,6 % - тяжелый процесс) и септический шок — у 1,1% заболевших (из них у 0,1% пациентов в нетяжелых случаях и у 6,4% - в тяжелых случаях).

ОРДС может начинаться как с поражения альвеолярного эпителия, так и с вовлечения в патологический процесс эндотелия капилляров. Альвеолярные инфильтраты независимо от их этиологии обычно выявляются при рентгенографии или компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки [2]. Вместе с тем ОРДС, возникающий при COVID-19 и включающий в себя первичное сосудистое поражение, требует особого подхода к лечению, отличающегося от стратегий, обычно применяемых при ОРДС.

На раннем этапе дыхательной недостаточности при COVID-19 у пациентов вначале наблюдается снижение оксигенации крови несмотря на сохраняющийся относительно высокий комплайнс. Объем минутной вентиляции при этом значительно выше нормы. Инфильтраты часто имеют ограниченную протяженность и, вначале, обычно представлены на КТ рисунком матового стекла, что указывает на интерстициальный, а не альвеолярный отек [3].

У многих пациентов не возникает явной одышки. Эти пациенты могут быть отнесены, к легкой форме, характеризующейся низкой жесткостью легких. В этой фазе заболевания, масса легких остается низкой, что определяется при КТ-сканировании. Другие пациенты могут перейти к клинической картине, более характерной для типичного ОРДС. Это происходит либо из-за тяжелого течения заболевания и индивидуального ответа хозяина, либо из-за неоптимального лечения. Отмечается еще одна особенность –

активация системы свертывания крови в сторону гиперкоагуляции с большим количеством микро- и макротромбозов в легких и других органах, часто выявляются очень высокие уровни D-димера в сыворотке крови, что коррелирует с неблагоприятными исходами [4].

Игнорирование тяжелого повреждения эндотелия сосудов может непреднамеренно способствовать патологическим реакциям (например, усилению отека легких) и ятрогенному повреждению. Следует не допускать перегрузки жидкостью, и снижать потребности в высоком сердечном выбросе [2].

S. Shi и соавт. сообщили о важности учета поражения сердца при оценке летальности, обусловленной COVID-19. В проведенном ими исследовании с участием 416 пациентов, госпитализированных по поводу COVID-19, умерли 57 человек, из них 10,6 % имели ишемическую болезнь сердца, 4,1 % – сердечную недостаточность, 5,3 % — цереброваскулярные заболевания. Приблизительно у 20 % пациентов выявлено поражение миокарда, которое сопровождалось в ряде случаев повышенным уровнем высокочувствительных тропонинов, при этом пациенты с повышенным уровнем высокочувствительных тропонинов были старше, имели больше сопутствующих заболеваний и более высокие уровни лейкоцитов, пронатрийуретического N-концевого пептида В-типа, С-реактивного белка и прокальцитонина, но меньшее количество лимфоцитов в плазме крови, чем пациенты с нормальным уровнем высокочувствительных тропонинов Среди пациентов с поражением миокарда отмечались более частые случаи острого респираторного дистресс-синдрома и летальности, чем у пациентов без повреждения миокарда — 58,5 % против 14,7 % и 51,2 % против 4,5 % соответственно [5].

В другое небольшое ретроспективное исследование были включены 150 пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19. Сердечно-сосудистые заболевания встречались чаще у умерших пациентов (13 случаев из 68), чем у выживших (0 из 82). В 36 из 68 летальных случаев причиной смерти стала дыхательная недостаточность, в 5 — повреждение миокарда и недостаточность кровообращения, в 22 — оба этих нарушения, в 5 случаях причина смерти не установлена. У умерших пациентов выявлен более высокий уровень тропонина, миоглобина, С-реактивного белка, сывороточного ферритина и интерлейкина 6 [6]. Результаты этого исследования позволяют предположить высокую воспалительную активность COVID-19 и прогнозировать рост сердечной патологии, связанной, прежде всего, с поражением миокарда [1].

Таким образом, COVID-19 является системным заболеванием, которое в первую очередь повреждает эндотелий сосудов. Если при лечении не учитывается особенности поражения эндотелия сосудов у пациента с COVID-19 риск развития полиорганной недостаточности повышается. Риск осложнений выше у пациентов преклонного возраста и у людей с сопутствующей патологией. Выявление тяжелых осложнений и коморбидных состояний у пациентов с COVID-19 будет способствовать их своевременному лечению и сохранению жизни пациента. Однако до тех пор, пока не станут доступны эффективные специфические препараты против SARS-CoV-2, лечение COVID-19 будет сводиться в основном к поддерживающей терапии и лечению осложнений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Михайловская, Т.В. Потенциальное влияние COVID-19 на сердечно-сосудистую систему. Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация / Т.В. Михайловская, Н.Д. Яковлева, М.А. Сафронов, Я.И. Харламова // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2020. – №2(2). – С.133-139.
2. Management of COVID-19 Respiratory Distress / John J. Marini, MD Luciano Gattinoni // The Journal of the American Medical Association. – 2020 Jun 9. – №323(22). – С.2329-2330.
3. Arentz, M. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State / M. Arentz, E. Yim, L. Klaff, et. al. // The Journal of the American Medical Association. – 2020 Apr 28. – №323(16). – С. 1612-1614.
4. Zhou, F. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study / F. Zhou, T. Yu, R. Du, et. al. // The Lancet. – 2020 March 11. – №395(10229). – С.1054-1062.
5. Xu, Z. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome / Z. Xu, L. Shi, Y. Wang, et. al. // The Lancet. – 2020. – №8(4). – С.420–422.
6. Ruan, Q. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China / Q. Ruan, K. Yang, W. Wang, et. al. // Intensive Care Medicine. – 2020. - №46(5). – С.846–848.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

*Кузнецов М. В.*

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России, г.Москва, Российская Федерация

Концепция радиационной, химической и биологической (РХБ) защиты населения на период до 2020 года представляет собой основополагающий документ стратегического планирования, который определил систему взглядов на совершенствование методов и средств защиты населения, а также послужил основой для конструктивного взаимодействия в этой сфере уполномоченных государственных органов, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, а также граждан Российской Федерации. Одной из важнейших задач совершенствования радиационной, химической и биологической защиты является обеспечение населения средствами защиты, соответствующими требованиям, установленным в России, а также в Евразийском экономическом союзе и в Таможенном союзе.

С целью создания в Российской Федерации системы обязательной оценки соответствия продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от

чрезвычайных ситуаций, в том числе вызванных радиационно-химическими опасностями, в МЧС России был сформирован перечень продукции, к которой должны быть установлены обязательные к исполнению требования, необходимые для эффективной защиты населения от опасностей мирного и военного времени.

Решением Совета Евразийской экономической комиссии (от 23.11.2012 г.) указанная продукция была включена в Единый перечень продукции, в отношении которой установлены обязательные требования в рамках Евразийского экономического союза и поставлена задача разработки соответствующих технических регламентов, а также подготовки перечня стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований указанных технических регламентов.

В целях реализации вышеперечисленных задач в настоящее время в соответствии с приказом МЧС России от 05.08.2009 № 457 «Об утверждении Программы развития ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) на 2009-2015 гг.» на территории Ногинского спасательного центра создана лабораторно-экспериментальная база института в формате Сертификационно-испытательного центра (СИЦ). Основной целью создания СИЦ является проведение научных исследований, а также выполнение работ по подтверждению соответствия продукции требованиям, установленным нормативными правовыми актами и нормативными документами Российской Федерации в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Задачами СИЦ являются:

- проведение исследований (испытаний) и измерений в области средств индивидуальной защиты, технических средств радиационной и химической разведки, радиационного контроля (СИЗ ТС РХР и РК), а также аварийно-спасательных средств (АСС) в целях подтверждения их соответствия установленным требованиям;

- разработка нормативной и методической документации по проведению приемочных, эксплуатационных и сертификационных испытаний СИЗ ТС РХР и РК, а также АСС;

- проведение в соответствии с установленной областью аккредитации работ по сертификации и утверждению типа средств измерений, находящихся в эксплуатации и разрабатываемых СИЗ ТС РХР и РК, а также АСС;

- проведение в соответствии с установленной областью аккредитации и поверки СИЗ ТС РХР и РК, а также АСС, в том числе включенных в перечень средств измерений, утвержденный постановлением Правительства РФ от 20.04.2010г. №250;

- разработка предложений по созданию новых и модернизации имеющихся технологий СИЗ ТС РХР и РК, а также АСС;

- подготовка специалистов по проведению испытаний, сертификации и применению СИЗ ТС РХР и РК, а также АСС для аккредитованных сертификационных, испытательных и иных лабораторий в системе РСЧС субъектах Российской Федерации;

- проведение консультаций, теоретических и практических занятий с руководящим составом МЧС России, курсантами, слушателями и студентами

высших учебных заведений, специализирующихся по профилю «Защита населения и территорий в ЧС».

СИЦ представляет собой специально построенный и оснащенный соответствующим оборудованием комплекс, включающий в себя трехэтажный лабораторный корпус общей площадью 2500 м кв., а также расположенный рядом с ним вспомогательный ангар площадью 290 м кв. Организационно СИЦ состоит из трех лабораторий:

Лаборатория защитных сооружений ГО (ЗС ГО), оборудованная испытательными установками, позволяющими осуществлять научные и экспериментальные исследования в области оценки состояния элементов строительных конструкций, механической прочности арматуры и других материалов в целях анализа прочности, сейсмостойкости и остаточного ресурса зданий и сооружений;

Лаборатория средств индивидуальной защиты, радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля (СИЗ РХР и ДК), оборудованная установками и приборами, позволяющими проводить широкий спектр исследований и испытаний свойств материалов средств индивидуальной защиты, калибровку и градуировку дозиметрических приборов на эталонных источниках, химические анализы, спектрометрию и ряд других исследований;

Лаборатория аварийно-спасательных средств (АСС), расположенная в отдельно стоящем ангаре и оборудованная испытательными стендами, позволяющими проводить динамометрические исследования упругих элементов, имитировать климатические воздействия в виде дождя и тумана на одежду спасателей, оборудование, снаряжение и приборы, проводить динамические испытания образцов и элементов аварийно-спасательной техники.

В соответствии с Концепцией развития ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) на 2016-2021 гг., одобренной коллегией МЧС России от 15 февраля 2016 г. № 2/П, на основе лабораторно-экспериментальной базы института также предусмотрено создание следующих структур:

- Центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием с целью предоставления возможности ученым, специалистам, курсантам, слушателям и студентам учебных заведений МЧС России использовать лабораторно-экспериментальную базу института для проведения научных исследований (о чем в настоящее время уже заключено предварительное рамочное соглашение с МГУ им. М.В. Ломоносова);

- Коллективного научно-образовательного центра с целью проведения со слушателями, курсантами и студентами учебных заведений МЧС России практических занятий и лабораторных практикумов.

На снабжении сил МЧС России, государственной пожарной охраны и формирований гражданской обороны в огромном количестве находятся средства индивидуальной защиты (СИЗ), которые предназначены для использования при ликвидации последствий техногенных аварий на химически, биологически и радиационно опасных объектах (РХБОО), при ликвидации последствий террористических актов с применением боевых отравляющих веществ, биологических поражающих агентов и радиоактивных веществ. Кроме

того, МЧС России участвует в выполнении задач по обеспечению населения средствами индивидуальной защиты, которые предназначены для защиты гражданского населения (взрослых и детей) при техногенных авариях на РХБОО, а в военное время - в условиях химического, биологического и радиационного заражения в результате применения противником химического, биологического и ядерного оружия. По оценке экспертов, значительный по объему и необходимый полный цикл работ, планируемый при проведении испытаний, исследований, сертификации и поверки СИЗ, ТС РХР и РК, а также АСС в рамках СИЦ на оборудовании в настоящее время не обеспечивает ни одна лаборатория в России. С точки зрения мощности поверочных установок, например, лаборатория СИЗ, РХР и РК в составе СИЦ института уступает только Центру испытаний средств измерений ФГУП «Всероссийского научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений». Вследствие этого появляется возможность использования данной мощностей СИЦ в качестве второго центра в России по сертификации, поверке и контролю качественного состояния ТСРР и ТСРК не только для подразделений сил РСЧС, но и для других ведомств, учреждений, предприятий и организаций, эксплуатирующих данные средства.

Целью дальнейшего развития и совершенствования ЛЭБ ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) является обеспечение соответствия ее методического и лабораторно-инструментального оснащения международному уровню и возможности проведения лабораторно-экспериментальных исследований в области ГО и ЗНТЧС в полном объеме.

## **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW IONITS FOR DECISION OF THE PROBLEMS PEELINGS SEWAGE**

*Nigmatjanova A.T.*

### **Tashkent institute architecture and civil engineering**

The industrial sewages oil and gaze to industry contains in its composition toxic ions heavy metal, which at hit in water reservoirs harmful act upon flora, fauna water reservoirs, as well as at hit in organism of the person render the toxicological influence [1]. Clear and repeated use the sewages must not only rescue water reservoirs from the further contamination, but also become the most economical way of the reception additional water resource that particularly it is important and for our republic currently, as well as for Central Asiatic region as a whole [2].

Before ion exchange technology are opened broad prospects. Intensive develops the new application of the ion exchange - in guard surrounding ambiances. They are developed, design and introduced in industry of the scheme peelings sewages with using ionits. The possibility of the use are researched in lieu thereof natural water some type sewages with smaller or alike salt containing on acting water prepare ion exchange installation. The successful decision of this problem will allow broadly introducing the systems of the circulating water supply, including ion

exchange clear recirculation sewages, without additional expansion of the volume of production ionits.

The role of the ion exchange in guard surrounding ambiances and in decision of the ecological problems oil and gaze to industry, it is impossible limit only clear drainage and increasing quality denatured water. Using ion exchange material, for instance, for sanitary peelings ventilation and waste gas surge, forming on some enterprise of the developed countries before 60 % and more all gas departure, allows raising reliability a guard air and water pool from contamination and noticeably shortening the amount of the sewages in contrast with traditional absorption gas by water [3]. Clear production solution from bad admixtures noticeably relieves their conversion, promotes increasing a quality produced to product and reduction to dangers of the soiling the ambience in process production and consumptions to product. Clearing the sewages and gas are new and little investigation by application of the ion exchange, which has following five mains of the particularities:

1. Exceedingly rich set ion exchange systems. Since hitherto main application ionits is water prepare, t. e. clear of natural fresh water, that hitherto in the highlight researchers was limited number ion exchange systems, including macro admixture natural water (the ions  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Sr}^+$ ,  $\text{NSO}_3$ ,  $\text{HSiO}_3$ ). That concerns the sewages and gas, that they are characterized by broad range of the admixtures (the hundreds and a thousand inorganic and organic join.). Consequently, great and number ion exchange systems, subjecting to study.

2. In view of varied chemical characteristic of the admixtures of the sewages and gas important importance gain the specific chemical interactions changed ion with ionits (forming the complex functional groups, weakly-ionizing forms ionits, complex, weak, hard and gaseous join and t. d.). Ingenious use this interaction allows sharply to raise efficiency of the ion exchange, provide deep clear of water and gas, shorten before stehiometric consumption regenerating agent.

3. The sewages and gases, which the source of the formation are a dynamic industrial production and public facilities, are characterized by inconstancy concentration admixtures, and so processes their peelings hang from conditions of their formation, t. e. from technology and state of working production. Ion exchange installation peelings sewages and gas run on variable load.

4. Increase the specific influences of the cleaned ambience on ionits (raised heat, chemical, radioactive and the other influences).

5. Shaping the composition of the sewages and gas occurs to account of the admixtures usually, typical of given production. Consequently, at right choices regenerating agent-extracted admixture can be returned in the main production (for instance, admixture of washing water galvanic and organic production, condensate joist pair, absorption solution, leaving and ventilation gas and etc). This circumstance allows easy to solve a problem salvaging regeneration solution, increases the possibility ion exchange method, and does its economical and ecological. To the main to achievements ion exchange technologies in recent years, in particular our study, having important importance for successful using ionits in decision environment problems, pertain the development to technologies deep peelings water in a lots of ionits filter with powdery ionits and in trefoil filter mixed action with

using grain and fibres ionits (cationit - on base of the phosphoring gossypol resins PUR-1) [4]; technologies of without salting water in two-layer filter of the bulk type and with sailing loading from grain ionits with repugnant-step-like regeneration (strong aside cationit -received on base phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts with divinilbenzole PUR-2) [5]; technologies softening water in large powered and economical ionits filter and device of the unceasing action with using grounds macroporus ionits; introduction repugnant-step-like to regenerations strong aside cationit; the development of the schemes of the desalinization natural and sewages with using thermal regenerated ionits (ionits on base phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts and methylmethacrylate PUR-3) [6]; combining schemes reagent and ion change peelings of water with optimum recirculation and secondary use regeneration solution and washing water; combining membrane, reagent and other methods with ion exchange; all are a more broad use polyamfolits and other complex former ionits for deep peelings of the sewages and gas from toxic and bad admixtures, macrospores ionits for peelings drainage and denatured water from complex and organic join; using for regeneration ionits new chemical agent (nitric, silisiphosphoring aside and phosphoric acid, ammonia, organic solvents and others), forming easy utilized regeneration solutions; the development elektrodializing reconstruction reagent from regeneration solution with using bipolar water destruction membrane; making the efficient methods peelings ventilation and waste gas on fibber ionits and others using ground chemical regenerated organic ionits to series PUR have a significant technical-economic advantage under without salting natural and sewages with source salt containing before 1 g/l, under deep without salting water, hot change and the other capacitor oil referiner enterprise (in filter of the mixed action), at deactivation of the radioactive sewages, under concentration water microamins (tabl.1). As the table shows the value of the equilibrium constant of adsorption is much higher than unity, indicating a strong binding of arsenazo (III) sorbent PUR-2. It should be noted that with increasing temperature increases and decreases the value of the equilibrium constant. Such constant values change with temperature indicates that the binding occurs not only through ion exchange but also other weak binding forces which are attenuated with an increase in temperature and lead to a decrease in the value of the equilibrium constant. Is it possible to use this binding polymer reagent for the analytical determination of various metal ions. Interesting results were obtained in a comparative study of the adsorption of halogens from aqueous solutions of potassium salts of the above sorbents. Use as solvents potash dissolves these halogens allows them molecular form to form ion. At the same time revealed that most of the absorbing capacity sorbent has PUR-2 having a higher SEC among the studied sorbents. If regeneration solutions are processed in useful product (for instance, in mineral fertilizer), as well as at elektrodializ reconstruction reagent from regeneration solution and in row of the other events ion exchange successfully can be used for without salting water with source salt containing before 2 g/l. Using ground and fibres thermal regenerated ionits (ionits PUR-2 and PUR-3) allow to raise the upper optimum limit salt containing without salting water before 3 g/l. Ion change process successfully concurrent with elektrodializ and more perspective for reduction of salt

containing water with 3 before 0,3- 0,5 g/l. The further deep without salting can be realized with using usual chemical regenerated ionits.

**Table 1.**

The characteristic to ionits to series PUR, got phosphoring gossypol resins (PUR-1) and phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts with divinilbenzole (PUR-2) and phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts and methylmethacrylate (PUR-3).

ionit	Functioning group	K <sub>to</sub> distend.	τ, sek	SOR by UO <sup>2+</sup> , mg ekv/g	F Degree filling the sorbent by ion, D	D, sm <sup>2</sup> /sek
PUR-1	P <sup>+</sup> , CH <sub>3</sub> , NH PO(OH) <sub>2</sub>	1,8	1000	1,17	0,48	6,8·10 <sup>-8</sup>
PUR-2	P <sup>+</sup> , PO(OH) <sub>2</sub>	2,4	1200	2,55	0,64	7,1·10 <sup>-8</sup>
PUR-3	CO <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub> , P <sup>+</sup> ,PO(OH) <sub>2</sub>	2,7	1600	2,80	0,82	7,4·10 <sup>-8</sup>

For without salting fresh and salting water with salt containing 1-10 g/l perspective multifunction schemes, including reagent softening (with coagulation), deep ioning softening with using ground cationits, elektrodializ with using ion change membrane and ion change without salting. If take into account that main amount of the sewages to industry and public facilities has salt containing below 2 g/l (the to blow through, surface, town sewages, washing water, condensates and others), that becomes comprehensible that ionit and ion change membrane belongs to the main role in without salting, clear from radioactive material, selective to clear from dissolved admixtures and repeated use the sewages for necessities of industry. Creation powdery, fibres ionits and filter has allowed with high efficiency to clean the condensates on hot change from macrocuality dissolved not only, but also rough weighted and colloidal admixtures. Creation macrospores osmotic stable organic ionits with extended possibility has allowed to in sphere of the using ionits clear drainage and denatured water from pesticides, detergent and other organic join. Thereby, ion change material except demineralization, deactivation and selective of the separation of the dissolved admixtures of the inorganic join turned out to be capable to execute the functions to filtering disperse material and reversible sorption of the organic join. Graund and fibres ionits series PUR successfully execute the role of the restorers and catalyst of the chemical processes; fluid - a role coagulant and exreagent; the monopolar ion changes membrane - a role of the efficient carrier ion, bipolar - a role of the carrier ion and generator of the products of the fission of water - an ion H<sup>+</sup> and OH<sup>-</sup>; fibres ionits - a role of the efficient sorbent of the gaseous products from leaving, ventilation and wastes gas. Using designed sorbent to series PUR in oil and gaze of industry for peelings of the sewages and gas surge will provide newly to solve actual and global problems to not only branches, but also region as a whole.

Ionits and ion change membrane, as means of protection surrounding ambiances from chemical and radioactive contamination, belongs to future.

## REFERENCES

1. Ergojin E. Ionits and ion change by smoly/ Ergojin E.//Alma-ata:Nauka.1998-p-240.
2. Gafurova D.A. Physic-chemical particularities of the formation and characteristic ionits/ Gafurova D.A.// The Abstract dissert. Doctor of chemical sci. -Tashkent. NUUz, 2015-75 p.
3. Gafurova D.A., Shohidova D.N. New complexity on base polyacrylonitril / Gafurova D.A., Shohidova D.N.// Uzb. Chemical journal. –Tashkent. №2. 2013-p-25-28.
4. Panjiev U.R., Ziyaeva M.A. Develope new ionits for peelings of the sewages oil and gaze to industry/ Panjiev U.R., Ziyaeva M.A. // Journal Oil and gas Uzbekistan. №4. 2015-p-58-62.
5. Panjiev U.R, Kasimova F.B., Mukhamedgaliev B.A.A new ionits on base departure/ Panjiev U.R, Kasimova F.B., Mukhamedgaliev B.A// Journal Composition materials. №4. 2015 - p- 17-19.
6. Panjiev U.R, Kasimova F.B. Ionits for peelings of the sewages/ Panjiev U.R, Kasimova F.B.// Journal Ecological herald of a Uzbekistan. №11. 2015-p-45-48.

## ПРАВОВОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ В ЛАТВИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

*Оболевич Е.С.*

Латвийское общество защиты природы  
(Latvijas Dabas aizsardzības biedrība)

За последние шесть лет, вопросы управления бытовыми сточными водами в децентрализованных канализационных системах широко обсуждалась в Латвии (ЛР), так как существует множество проблем со сточными водами в местах (в основном в селах), где не проведена централизованная канализационная система: неудовлетворенность населения, сброс неочищенных сточных вод в окружающую среду и т. д. Затронутый вопрос очень актуален, поскольку правовая основа по управлению бытовыми сточными водами в децентрализованных системах, только сейчас постепенно начинает действовать в Латвии и еще недостаточно изучена.

Академик А. П. Карпинский считал, что вода – это не просто сырье, это не только средство для развития промышленности и сельского хозяйства, вода – это действительный проводник культуры, это живая кровь, которая создает жизнь там, где ее не было [1]. Трудно не согласиться со словами академика, ведь проблема воды актуальна с давних времен и многие жители нашей планеты не задумываются о сохранении этого важнейшего ресурса для всего живого на Земле. Около 10 тысяч лет назад проблема загрязнения воды стала актуальной с появлением первых поселений и древних городов.

В 2018 году Всемирная организация здравоохранения ООН провела исследование по проблемам очистки бытовых сточных вод. Предварительные данные по бытовым сточным водам были получены из 79 стран, большинство из которых являются странами с высоким и средним уровнем доходов, за

исключением большинства азиатских и африканских стран. Обобщенные данные очень впечатлили исследователей: ведь 71% бытовых сточных вод собирается в канализационных системах, 9% - в автономных санитарных сооружениях, а остальные 20% не собираются вообще [2]. В результате жизнедеятельности человека, в воду и окружающую среду попадают органические и неорганические вещества, что существенно влияет на состав и свойства воды. В Латвии, наряду с множеством других стран, существует множество проблем со сточными водами, поскольку они ухудшают качество воды. Значительное загрязнение вод как в Латвии, так и в мире вызвано использованием минеральных удобрений в сельском хозяйстве. Помимо сельского хозяйства, в Латвии преобладает загрязнение питательными и органическими веществами. Самая высокая концентрация биогенных веществ в Латвии наблюдается в водах бассейнов рек Лиелупе и Даугава [3] (Зап. Двина).

Бытовые сточные воды обычно содержат 60-80% органических примесей, попадающих в сточные воды, таких как мясные и растительные волокна, масла и физиологические выделения человека. Бытовые сточные воды богаты микроорганизмами, так 1 мл сточных вод может содержать несколько сотен миллионов бактерий, включая болезнетворные бактерии и вирусы [4].

Безусловно проблема актуальна и требует вмешательства государства, международных и общественных организаций.

Для улучшения ситуации, в 2015 году в Латвии был принят Закон о водохозяйственных услугах, который вступил в силу 1 января 2016 года [5]. Закон уполномочивает Кабинет министров ЛР издавать постановления Кабинета министров, устанавливающие требования к управлению сточными водами в децентрализованных системах канализации и порядок регистрации таких систем [5]. В свою очередь, на протяжении полутора лет, шла разработка правового решения проблемы и 27 июня 2017 года Кабинет Министров ЛР утвердил Правила № 384 – «Правила об управлении и регистрации децентрализованных систем канализации» (далее Правила) [6]. **Правила распространяются только на населенные пункты, которым присвоен статус города или села.** Для хуторов эти правила необязательны.

Правилами были утверждены две основные задачи:

**1) Для органов местного самоуправления (муниципалитетов) установлены обязанности:**

- а. создать реестр децентрализованных систем канализации;
- б. определить в обязательных правилах села, на территории которых требования, указанные в правилах, не применяются; минимальная периодичность вывоза сточных вод и ила из систем канализации (с учетом типа сооружений, расхода воды на конкретном объекте и объема самой системы децентрализованной канализации; процедуры контроля и надзора за децентрализованными системами канализации; минимальные требования к организациям, предоставляющим соответствующие услуги ассенизации.

**2) Для владельцев децентрализованных систем канализации установлены обязательства:**

- а. до 31 декабря 2021 года обеспечить соответствия ранее установленной децентрализованной канализационной системы требованиям нормативных

актов или в случае установки централизованной канализационной системы на улице или дороге, прилегающей к соответствующему объекту недвижимости, владелец децентрализованной канализационной системы обязан до 31 декабря 2023 года осуществить подключение к централизованной канализационной системе.

б. до 1 января 2020 года, обеспечить, обследование существующей системы децентрализованной канализации, на то компетентной организацией, с последующей выдачи сертификата о техническом состоянии системы и инструкции по ее дальнейшей эксплуатации, если у владельца нет технической документации на местное канализационное оборудование.

Опрос всех органов местного самоуправления Латвии, проводимый автором в марте-апреле 2020 года, показал, что в Латвии, соответствующие обязательные правила местных самоуправлений, были разработаны в 100 муниципалитетах (84%). В свою очередь, в 19 местных самоуправлениях (16%) обязательные правила, определяющие порядок управления и регистрации децентрализованных систем канализации, не были приняты или находятся в стадии разработки.

Исследование полученных данных показало, что не все органы местного самоуправления имеют реестр децентрализованных систем канализации: на 30 апреля 2020 года, такие реестры (регистры) были созданы только в 70 муниципалитетах, что составляет 59% от всех 119 муниципалитетов Латвии.

Поскольку регистрация децентрализованных канализационных систем в Латвии началась совсем недавно, а многие муниципалитеты даже не имеют соответствующих обязательных правил и регистров, исследование проводилось с ограниченными данными: 51 муниципалитет (т. е. только 43%) предоставил информацию о зарегистрированных децентрализованных системах канализации. Всего в Латвии на 30 апреля 2020 года было зарегистрировано **8 888** децентрализованных систем канализации. Наибольшее количество децентрализованных систем канализации было зарегистрировано в Царникавском крае - 1784, в Риге - 950, Талсинском крае - 700, Елгаве - 566, Саласпилсском крае - 545 и Юрмале - 534.

По прогнозам исследования, проводимым по заказу Министерства охраны окружающей среды и регионального развития ЛР, потенциальной регистрации подлежат **113 100** децентрализованных систем канализации домохозяйств [7].

Сравнивая количество зарегистрированных децентрализованных систем канализации и их прогнозы регистрации, был сделан вывод о том, что впереди еще огромный объем работы для решения проблемы, ведь зарегистрировано только **7,86 %** от прогнозируемых децентрализованных систем канализации.

Важно заметить, что многие самоуправления проводят информационно-разъяснительные мероприятия, способствуя активной регистрации децентрализованных систем канализации. Только в единичных случаях владельцы систем, подлежащих регистрации, привлекались к административной ответственности. Как наиболее эффективные, по мнению автора, мероприятия для стимуляции владельцев систем, можно отметить,

предоставление скидки на налог на недвижимость – 50 % в год (зависимости от кадастровой стоимости недвижимости, скидка может составить от нескольких десятков до нескольких сотен евро). Важно заметить, что многие самоуправления предлагают значимое со финансирование подключения домохозяйств к центральной системе канализации.

Подводя итоги, однозначно можно сказать, что правовая основа, для решения проблем сточных вод в децентрализованных системах канализации в Латвии начала свою работу и ее итоги уже видны, но требуют последующего мониторинга, изучения и анализа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Очерки истории водоснабжения и водоотведения (теоретический, практический и социокультурный аспекты) / В.П. Бойко [и др.]. – Томск : Том. гос. архит.-строит. ун-т, 2014. – 164 с.
2. Progress on safe treatment and use of wastewater: piloting the monitoring methodology and initial findings for SDG indicator 6.3.1. – Geneva : World Health Organization and UNHABITAT, 2018. (Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO) – 40 p. Mode of access: [http://www.unwater.org/app/uploads/2018/12/SDG6\\_Indicator\\_Report\\_631\\_Progress-on-Wastewater-Treatment\\_ENGLISH\\_2018.pdf](http://www.unwater.org/app/uploads/2018/12/SDG6_Indicator_Report_631_Progress-on-Wastewater-Treatment_ENGLISH_2018.pdf). – Date of access: 30.12.2020.
3. Kļaviņš, M. Vides piesārņojums un tā iedarbība / Kļaviņš, M. – Rīga; LU Akadēmiskais apgāds, 2012. – 200 lpp.
4. Tilgalis, Ē. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana / Jelgava ; LLU, LVAFA, 2004. – 239 lpp.
5. Ūdenssaimniecības pakalpojumu likums [elektroniskais resurss] : LR likums. Latvijas Republikas Saeima. Pieņemts 18.06.2015. // LATVIJAS REPUBLIKAS TIESĪBU AKTI. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/275062>. – Skatīts: 30.12.2020.
6. Noteikumi par decentralizēto kanalizācijas sistēmu apsaimniekošanu un reģistrēšanu [elektroniskais resurss] : Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Pieņemti: 27.06.2017. Nr. 384. // LATVIJAS REPUBLIKAS TIESĪBU AKTI. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/291947>. – Skatīts: 30.12.2020.
7. Ūdenssaimniecības infrastruktūras sistēmas attīstība apdzīvotajās vietās līdz 2000 iedzīvotājiem” ieviešanas un citu apdzīvoto vietu (200 - 2000) ūdenssaimniecības situācijas izvērtējumu un metodoloģijas izmaksu noteikšanai vēl nepieciešamajām investīcijām. Ziņojums Aktivitātes 3.4.1.1. Rīga : ISMADE SIA, 2013. – 32 lpp.

## НОВЫЙ АДСОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОЖЕВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Г.А.Усманова, У.Р.Панжиев<sup>2</sup>, З.А.Нурузова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ТашГТУ им.И.Каримова,<sup>2</sup>КаршиИЭИ,<sup>3</sup>Ташмедакадемия

Проблема экономного использования воды, снижения количества сточных вод, уменьшая их загрязнения, в настоящее время является одной из важнейших проблем, как в Узбекистане, так и за рубежом [1].

В общем объеме потребляемой воды в настоящее время доля воды потребляемой повторно для выделки кож практически равно к нулю. При производстве кожи используется более 150 наименований различных химических веществ как органического, так и неорганического происхождения.

В большинстве жидкостных процессов для создания градиента концентрации между полуфабрикатом и рабочим раствором применяется некоторый избыток химических реактивов, что стимулирует диффузию их внутрь кожи. Однако, это приводит к тому, что значительное количество растворенных химических веществ остается в отработанной жидкости. Химико-технологические процессы выработки кож постоянно интенсифицируются, изменяется токсичность сточных вод, содержание в них растворенных веществ и взвешенных частиц. Применение типовых стандартных методов очистки не всегда дает необходимый эффект. Сточные воды кожевенных заводов относятся к высококонцентрированным стокам, для которых характерно содержание большого количества трудноокисляемых органических соединений трехвалентного хрома и другие, которые в свою очередь оказывают вредное воздействие на санитарный режим водоемов. Количественный и качественный состав сточных вод весьма разнообразен. По концентрации загрязненные сточные воды кожевенных заводов можно разделить на 2 группы: Первая группа - это сильно загрязненные воды, получаемые в процессе промывки сырья, отмочки, зольения и промывки сырья после зольения. Вторая группа – менее загрязненные воды, получаемые после умягчения, нейтрализации, крашения и промывки воды. Сточные воды кожевенных заводов – содержат большое количество показателей, однако необходимую степень очистки можно контролировать по основным показателям, таким как взвешенные вещества, окисляемость, БПК, ХПК, рН, растворенный кислород и некоторые другие [2].

Количество сточных вод зависит от ряда факторов: типа производства (вид выпускаемой продукции), источника водоснабжения и времени года. Расход воды в соответствии с нормами [4] на 1 т. сырья в м<sup>3</sup> составляет при пресно-сухом консервировании для верха обуви 70, низа -60, юфти -70 при соленом консервировании соответственно -60, для верха и низа обуви и для юфти- 56 м<sup>3</sup>/т, сыромяти 40 м<sup>3</sup>/т. Выбор того или иного метода очистки зависит от характера загрязнений и их концентрации, требуемой степени очистки и других условий.

На кожевенных предприятиях Республики Узбекистан практически еще не внедрены современные технологии комплексной очистки сточных вод. Следует отметить, что все предприятия без исключения имеют простые отстойники бассейного типа для осветления сточных вод перед сбросом в городской канализационный коллектор или поля фильтрации. Методы осветления воды в поле взвешенного слоя, флотации (как напорные, так и электрические) и фильтрование за исключением [3] в настоящее время не нашли применение.

В свете вышесказанного, в настоящее время актуальной является проблема очистки сточных вод кожевенных предприятий. При этом, все большее распространение, как в доочистке стоков, так и в водоподготовке

получает простой в аппаратном оформлении, но чрезвычайно эффективный адсорбционный метод.

С практической точки зрения большое значение имеют две установленные закономерности. Первая определяет зависимость эффективности сорбции соединений одного гомологического ряда от их молекулярной массы на начальном этапе. При этом по мере увеличения длины углеводородной цепи адсорбата эффективность сорбции вначале увеличивается (что объясняется ростом константы адсорбционного равновесия), а при достижении молекулярной массы адсорбата некоторой критической величины из-за возникающих стерических препятствий наблюдается обращение правила уменьшение эффективности сорбции с ростом молекулярной массы.

Вторая закономерность, определяя структуру поверхностного слоя, создает теоретические основы для целенаправленного выбора адсорбента в конкретных случаях, т.е. процесс адсорбции идет в сторону выравнивания полярности фаз адсорбента и очищаемого раствора тем эффективнее, чем больше первоначальная разность полярностей. Отсюда следует также, что адсорбция соединений менее полярных, чем вода, будет происходить эффективнее на поверхности неполярного адсорбента (уголь, вермикулит, монтмориллонит и т. д.), причем, тем интенсивнее, чем меньше растворимость или гидрофильность вещества. Сорбируемость, как и гидрофильность, зависит от строения соединений (входящих в его состав функциональных групп). При этом синтетические сорбенты, как правило, со значительно более высокой эффективностью, чем АУ (активированный уголь), удаляют лишь отдельные органические загрязнения. Кроме того, известные к настоящему времени природные сорбенты также, как и синтетические, обладают большей, чем АУ, сорбционной емкостью лишь к отдельным органическим загрязнениям воды. При модификации природных сорбентов можно увеличить на несколько порядков сорбционную емкость, увеличение количества пор (в основном микро- и мезопор) также позволяет увеличить сорбционную емкость. В связи с тем, что универсальные сорбенты на основе АУ имеют высокую себестоимость, и большую проблему их регенерации, поэтому поиск и создание новых дешевых и эффективных сорбентов для очистки сточных вод кожевенных предприятиях от ПАВ является весьма актуальным на сегодняшний день [4].

Нами в качестве такого сорбента предлагается использовать СВЧ-модифицированную глину Навбахорского месторождения, содержащий в качестве модификатора фосфогипс – отход ОАО «Махам-Аммофос». Полученный сорбент 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. Нами были проведены экспериментальные исследования по использованию СВЧ-модифицированных глин содержащий фосфогипс, в качестве сорбента для очистки концентрированных ПАВ содержащих сточных вод кожевенных предприятий.

Изучение свойств модифицированной глины и процессов адсорбции и десорбции показало, что при СВЧ-обработке природной глины увеличивается

ее удельная поверхность, в тот время как сорбционная площадка уменьшается (хотя она значительно превышает размеры самих адсорбируемых молекул). В соответствии с размерами адсорбционной площадки можно сделать вывод, что в результате адсорбции фенолов на поверхности глинистых сорбентов образуется монослой, состоящий из адсорбированных молекул, ряд очень небольшой и обусловлен лишь диссоциацией (при определенных значениях pH среды) функциональных групп – SiOH–AlOH и SiOH–POH образующихся на гранях кристаллов. Следовательно, большее значение имеют минералы типа 2:1. Большой отрицательный заряд сосредоточен главным образом на базальной поверхности элементарных пакетов и нейтрализован обменными катионами щелочных и щелочноземельных металлов, расположенными в основном в межпакетных пространствах и в виде аквакомплексов, осуществляющими связь между пакетами. Глинистые минералы высокодисперсны, имеют развитую поверхность и являются хорошими сорбентами.

Для глинистых минералов, также, как и для цеолитов, наряду с ионным обменом характерны физическая и молекулярная сорбция. Физическая сорбция обусловлена наличием некоторого избыточного отрицательного заряда на гранях кристаллов и поверхностных гидрооксидных групп кислого и основного характера, способных к ионизации.

Наличие фосфатных и OH-групп обуславливает также наблюдаемую у слоистых минералов небольшую способность к анионному обмену. При молекулярной сорбции сорбируемые вещества располагаются между плоскостями пакетов, разрушая первоначальные аквакомплексы, но, не изменяя строения самих слоев. При этом расстояние между слоями увеличивается, так как глинистый минерал набухает внутри ламинарно, что отличает его от цеолита, не способного к набуханию. Благодаря этому глинистые минералы обладают высокой избирательностью к органическим ионам и молекулам, по отношению к которым их сорбционная способность даже выше, чем к неорганическим ионам. Это позволяет использовать их для очистки сточных вод от органических соединений.

Нами экспериментально установлено, что нативная глина способна поглощать до 84% ионов меди (II). А возможность модификации бентонитовой глины, дает надежду повысить эффективность очистки сточных вод от ИТМ до 90-95%. Проводили линейаризирование изотермы сорбции по уравнению Фрейндлиха.

Увеличение сорбционной емкости при обработке природных глин СВЧ-излучением мы считаем связанным, прежде всего с тем, что происходит частичное разрушение аквакомплексов, осуществляющих связь между пакетами, что способствует лучшему проникновению сорбируемых веществ к центрам сосредоточения отрицательных зарядов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев В.В. Промышленная экология: учебное пособие / под ред. Зайцева В.В.// Москва:- Феникс.- 2009. – 720с.
2. Мухамедгалиев Б.А. «Экология и охрана окружающей среды» / Мухамедгалиев Б.А.// Учебно-методический комплекс. – Ташкент.- 2009. – 178 с.

3. ГОСТ 16188-70. Сорбенты. Метод определения сорбции.
4. Adams B.A., Holmes E.L. (1995). «Adsorptive properties of synthetic resins». Journal of the Society of Chemical Industry 54 (2): T1-T6.

## **СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА АРАЛЬСКОГО КРИЗИСА**

*Жуманова С.Г., Мажидов С.Р., Мухамедгалиев Б.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Территория Южного Приаралья представлена тремя крупными регионами Кызылкумы, Устюрт и дельта Амударьи с уникальными и своеобразными природными комплексами, приспособленными к ним фауной и флорой.

В историческом прошлом и до 1960 годов природные комплексы указанных регионов находились под влиянием естественных факторов относительно благоприятных, т.е. в нормальных экологических условиях, без особых воздействий антропогенных факторов и природных катаклизмов по сравнению с Аральским экологическим кризисом, произошедшим 1960-2010 годы.

Аральская экологическая катастрофа привела к деградации окружающей среды, равновесия и трансформации ландшафтов, дестабилизации экосистем, опустыниванию и т. д.

Для объективной оценки экологической обстановки региона Южного Приаралья необходимо отметить рост населения в Мировом масштабе и регионе Южного Приаралья, что требует повышения жизненных условий населения[1].

XX век считается началом бурного развития сельского хозяйства, промышленности, строительства крупных каскадов гидроузлов, водохранилищ, освоение крупных целинных и пустынных массивов, которые привели к коренным изменениям естественного режима природных комплексов.

В отдельных странах мира преследование цели на получение быстрой прибыли привели к непоправимому урону природе и способствовали росту экологического и экономического неблагополучия на региональном и глобальном уровнях.

Примером таких явлений может служить Приаралье, где вместо цветущих оазисов из-за нехватки водных бассейнов образовались пустыня Аралкум лишённые жизни.

В Южном Приаралье одним из таких примеров является усыхание Аральского моря. Сегодня еще никем не оценены размеры экологического ущерба, который будет нанесен Центрально-Азиатскому региону через 50-100 лет от высыхания Аральского моря [2].

Формы (виды) антропогенных воздействий на природу очень разнообразны и четкое разделение представляет большую трудность в плане оценки формирования ландшафтов и признаков опустынивания в тех или иных регионах.

Если за полвека на глазах одного поколения людей с лица земли исчезает такое огромное море как Арал (акваторией 66 тыс.км<sup>2</sup>) нетрудно представить комплекс антропогенных воздействий на природные ландшафты Кызылкумов, Устюрта и дельты Амударьи за последние 50 лет. За этот полувековой период в силу быстрого развития научно-технического прогресса были освоены крупные регионы, как Каршинская и Голодная Степи, Целинные и залежные земли, были построены трансконтинентальные железнодорожные и автомобильные дороги, магистральные коллекторы, водопроводы, газопроводы, электрические линии, связи на территориях Кызылкумов, Устюрта и низовья Амударьи.

В течение последних 50 лет в связи с расширением орошаемых территорий в Южном Приаралье резко сократились объемы воды предназначенного для сохранения природных комплексов в зоне оазиса, усиливается процесс опустынивания и деградации окружающей природной среды и здесь.

По состоянию на 2010 год обнажилось и подверглось опустыниванию более 60 тыс.км<sup>2</sup> морского дна, береговая линия в Южном Приаралье отошла на 130-150 км. В 1987 году Аральское Море разделилось на две части, Большой и Малый Арал, горизонт воды понизился на 26 м, что привело к исчезновению моря и изменению климатических условий, на прилежащих к нему территории.

Поэтому Президент Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёев в своем выступлении на Саммите ООН развития тысячелетие, в 2017 году обратил внимание на экологическую проблему в Центрально Азиатском регионе и особо отметил трагедию Арала, как важнейшую проблему, который практически в жизни одного поколения превратился из когда-то одного из уникальных красивейших морей в высыхающий и исчезающий водоем.

Свидетелем экологической катастрофы связанной с высыханием Аральского моря является приезд генерального секретаря ООН господина Пан Ги Мун, который в 2010 году посетил Республику Каракалпакстан и побывал на осушенном дне Аральского моря. Такое положение еще раз демонстрирует насколько трудна проблема Аральского моря и доказывает необходимость принятия срочных мер по недопущению потери моря, тем самым достичь стабилизации экологической обстановки в Приаралье в первую очередь.

Не вдаваясь в глубокую историю происхождения, возраста происшедших периодических изменений в жизни Аральского моря отмечаем следующие три периода:

1. Аральское море в период естественного формирования (1780-1960 гг.) в 1780-1911 потерпело максимального понижения горизонта воды до 2,5-3,0 м, что связано с климатическими факторами [3]. В 1900 - 1960 годы уровень моря поднялась на – 52,0-52,35 м и были созданы благоприятные условия для развития биоразнообразия.

2. 1960-1987 годы характеризуются интенсивным падением моря приведшим в 1955-1980 годы к нарушению сбалансированности связей природы, сложившихся в течении тысячелетия.

Строительство крупных каскадов гидротехнических сооружений и зарегулирование стоков рек Аму-Сырдарьи привели к ухудшению экологической обстановки в Приаралье.

По мнению ученых, если раньше колебания моря были связаны климатическими условиями, то настоящий случай был ускорен с антропогенными факторами.

3. Аральское море в период (1987-2010 гг.) разделения на две части Большого и Малого морей, продолжалось дальнейшее интенсивное его падение и повышение минерализации в сопровождении увеличения территории осушенного дна, сокращений дельтовых и приморских озер, которые в конечном итоге привели к деградации природных комплексов в регионе.

Неглубокая восточная часть Большого моря усыхало быстро и полностью. Западная часть его при отметке 0,54 м. в год. водное зеркало сохранилось между Чинком Устюрта и острова Возрождения в виде узкого клина.

Таким образом, Аральское море после разделения на две части, (1987-2010 годы) полностью потеряло свое значение и расширилась площадь обсохшего дна до 40-90 тыс.км<sup>2</sup>.

Происшедшие изменения привели к ухудшению ландшафтно-экологической обстановки и сложились следующие нежелательные последствия, такие, как изменение климата; сокращение площади тугаев, тростниковых зарослей и др., необратимые изменения в природной среде; опустынивание и эрозия почвы; образование новой пустыни на территории обсохшего дна моря, откуда поднимаются соленые пыли в количестве более 100-110 млн. тонн в год, разносимые ветрами в далекие расстояния, количество которых составляет в Муйнаке – 575 кг/га, Чимбае – 2078,5 кг/га, в Тахиаташе 1500 кг/га.

Резко ухудшились экологические условия существования; возросло влияние антропогенных факторов на изменения ландшафтов во всех регионах Приаралья.

По данным Гидрометеостанции Республики Узбекистан, Муйнаке, Кунграде, Чимбае, Нукусе отмечается повышение среднемесячной температуры воздуха по сравнению с многолетними нормами на 4-8°С при сокращении количества атмосферных осадков.

Высокая сухость климата пустынь, подвижность почвенного субстрата, редкая растительность, пыльные и песчаные бури, отрицательный эффект засух, снижение почвенного плодородия определяющий фактор, расширения площади обарханенных ландшафтов, что связано с усилением антропогенного воздействия на природу.

В плане дальнейшего развития процессов опустынивания территории в настоящее время наибольшие опасения вызывает регион Южного Приаралья.

Исследованиями геоботаников, почвоведов и эпидемиологов на основании качества почвы, эпидоопасность территории Плато Устюрт [4-5] разделены на 5 ландшафтно-экологических районов.

Также большое изменение происходит в агроландшафте и оазисе. В результате усиленного освоения под посевы риса и хлопчатника сократились площади тугаев от 300 тыс. га до 30 тыс. га т.е. в 10 раз [6]. С усыханием дельтовых озер и Аральского моря погибли тростниковые заросли на площади

более 500 тыс.га. и др. влаголюбивые растения. Изменился климат, проникает суховей, идет засоление почвы, ежегодно на каждый гектар посевных площадей выпадает около 600 кг. соленой пыли поднятые с территории обсохшего дна Аральского моря, выводящие ежегодно из севооборота большие посевные площади.

На основании изложенных материалов следует отметить следующие:

1. В физико-географическом отношении Кызылкум, Устюрт и дельта Амударьи неравнозначны и являются одной из древнейших территорий, имеющие глубокую полигенетическую историю становления как самостоятельные регионы в Южном Приаралье.

2. В настоящее время с усыханием Аральского моря происходит и наступает усиленное опустынивание, происходит деградации окружающей природной среды, трансформации ландшафтов, изменения климата, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности всего живого, обитающих в Южном Приаралье.

3. Все происходящие отрицательные процессы на территории является результатом нерационального, порою хищнического природопользования в первую очередь регулированием стоков вод Аму-Сырдарьи.

4. Кроме усыхания Аральского моря в трансформации ландшафтов и опустынивании играют немаловажную роль хозяйственная деятельность человека, как круглогодичный выпас скота, освоение новых земель под орошение, поиски подземных богатств – природного газа, нефти и цветных металлов, строительства межгосударственных железнодорожных и автомобильных магистральных дорог, каналов, коллекторов, создающих неблагоприятные условия для фауны и флоры.

5. В последние годы цикличность в численности больших песчанок почти на всех ландшафтно-экологических участках Кызылкумов, Устюрта и дельте Амударьи, повторяемая через 8-10 лет не регистрируется. Это особенно ярко выражено на участках непосредственно прилегающих районах к Аральскому морю.

6. Современное неблагоприятное ландшафтно-экологическое состояние, в силу углубления деградационных процессов в окружающей природной среде, фауна и флора Южного Приаралья будут находиться на более ухудшенных условиях, что требует забот по сохранению и охране уникальной живой природы регионов Южного Приаралья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А., Алламуратов М.О. Проблемы Аральского моря / Мухамедгалиев Б.А., Алламуратов М.О. // Журнал «Эковестник Узбекистана». №4. – 2015 - С.23-25.
2. Курбанбаев А.С. Геоэкологические проблемы Приаралья / Курбанбаев А.С. // Журнал «Эковестник Узбекистана». №4. - 2011. - С.23-25.
3. Рогов А.Д. Водные ресурсы Средней Азии / Рогов А.Д. // М.: Недра. - 1957. - С. 285.
4. Попов В.Л. Трансграничные реки Средней Азии / Попов В.Л. // М.: Феникс. - 1986. - С. 326.

5. Сапаров А.Д., Сарыбаев К.Р. Экологические проблемы Приаралья / Сапаров А.Д., Сарыбаев К.Р. // Журнал «Эковестник Узбекистана». №11. - 2011. - С. 29-31.
6. Бахиев В.С. Минерализация воды Аральского моря / Бахиев В.С. // Журнал «Эковестник Узбекистана». №9. - 2009. - С. 31-33.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЖНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Абдукадиров Ф.Б., Махманов Д.М., Хакимов А.М.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Сегодня нет острой необходимости доказывать, что принцип потребительства, точнее, условия природно-материальной жизни общества, послужившие его основанием, по существу уже исчерпаны. Изменения в биосфере, являющиеся результатом активной человеческой деятельности в нынешнем столетии (повышение температуры поверхности Земли, глобальное загрязнение воды, воздуха и почвы, опустынивание планеты, загрязнение Мирового океана, разрушение озонового слоя), известны сейчас каждому человеку. Поэтому современные концепции природопользования должны базироваться на принципах гармоничной оптимизаций условий взаимодействия человека с природой [1].

Сегодня нет острой необходимости доказывать, что принцип потребительства, точнее, условия природно-материальной жизни общества, послужившие его основанием, по существу уже исчерпаны. Изменения в биосфере, являющиеся результатом активной человеческой деятельности в нынешнем столетии (повышение температуры поверхности Земли, глобальное загрязнение воды, воздуха и почвы, опустынивание планеты, загрязнение Мирового океана, разрушение озонового слоя), известны сейчас каждому человеку. Поэтому современные концепции природопользования должны базироваться на принципах гармоничной оптимизаций условий взаимодействия человека с природой [1].

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу.

Данными экологического мониторинга показано, что многообразие воздействия предприятий нефтяного комплекса (нефтедобычи, транспортировки, нефтепереработки) на окружающую среду не сводится к одним только мутагенным или канцерогенным действиям углеводородов на клетки живых организмов. Энергетическое и химическое воздействие нефтепереработки и нефтяных технологий на окружающую среду часто

сопоставимо с последствиями крупнейших природных катаклизмов, например, извержение вулканов [2].

Одним из самых серьезных источников загрязнения окружающей среды являются сточные воды нефтегазовой промышленности. В планетарном масштабе по разным оценкам ежегодно на землю и воду попадает от 3 до 45 млн. т нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты, попадая на водную поверхность, быстро распространяются на значительные территории, образуя тончайшую пленку. Образующаяся нефтяная пленка препятствует естественному газообмену, оказывая негативное воздействие на местные биоценозы, приводя к необратимым изменениям в водной среде. Кроме того, она препятствует проникновению в толщу морской воды света, который необходим для жизнедеятельности фитопланктона, в результате чего происходит уменьшение исходного пищевого звена в акватории и снижение интенсивности кислородного снабжения атмосферы.

Предприятия экономического сектора страны ежемесячно потребляют тысячи тонн нефтепродуктов и смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Последние представляют собой агрегативно устойчивые водомасляные эмульсии, используемые с целью снижения температуры и уменьшения износа инструмента в процессе обработки металлов. При эксплуатации СОЖ теряют свой технологический потенциал, что приводит к необходимости частой замены последних свежеприготовленными, а отработанные сливаются в систему обезвреживания или непосредственно в окружающую среду. В связи со сложностью многокомпонентного состава, устойчивостью к воздействию микроорганизмов, а также необходимостью разрушения устойчивой структуры эмульсии традиционные методы очистки, такие как отстаивание, обработка реагентами и биологическое окисление могут быть не достаточно эффективны.

Из литературных источников [2] известно об успешном применении мембранных технологий в процессах очистки нефтесодержащих сточных вод. При ультрафильтрации отработанных СОЖ вода, соли и часть ПАВ проходит через мембрану, а более крупные частицы и капли масла задерживаются. Получают фильтрат, состоящий из водной фазы, и концентрат, содержащий масло в количестве до 25-50 %. При содержании масла до 70 % последний смешивается с мазутом и сжигается в котельных агрегатах или подвергается дальнейшей обработке для получения вторичных продуктов. Фильтрат, содержащий менее 20 мг/л истинно растворенного масла, используется для мойки изделий после обработки или сбрасывается в канализацию после дополнительной очистки обратным осмосом или активированным углем.

Применение мембранных технологий в процессе разделения СОЖ обосновано следующими преимуществами: высокая степень очистки; снижение количества химических реагентов; меньшая площадь зоны обслуживания; по стоимости системы могут соперничать с традиционным оборудованием для очистки сточных вод.

Недостатком мембранных методов является загрязнение мембраны вследствие накопления компонентов в питающем потоке на поверхности мембраны – явление концентрационной поляризации. В этой связи

актуальными становятся вопросы модификации структуры мембран с целью увеличения рабочих характеристик. Одним из перспективных способов модификации структуры полимерных мембран является сополимеризация, которое позволяет изменить свойства этих материалов в широких пределах и значительно расширить области их использования.

Из литературных источников [3] известно, что при модификации методом сополимеризации возможно протекание ряда физико-химических процессов: окисление, сшивание, разрыв связей с образованием полярных групп, образование полярных групп при взаимодействии с ионогенными фрагментами, прививка к модифицируемой поверхности тонких пленок различной химической природы и т. п., которые практически невозможно разделить на последовательные стадии. Процесс модификации методом сополимеризации является многоканальным, и, как правило, указанные выше его направления сосуществуют одновременно с единым результатом – изменением структуры и поверхностных свойств полимерного материала.

На основании проведенных исследований [4] подтверждена целесообразность предлагаемого метода модификации. В результате сополимеризации наблюдается увеличение производительности и селективности процесса разделения СОЖ.

К настоящему времени нами накоплен большой объем экспериментальных данных, характеризующих, в основном, изменение свойств и структуры поверхности модифицированных сополимеризацией полимерных мембран. Однако, представления о механизме этого процесса существуют в самом общем виде и являются феноменологическими. Это обстоятельство связано со сложностью обоих объектов, принимающих участие в процессе модификации.

Однако, недостаточность современных знаний о механизме модификации полимерных мембран не является препятствием для использования этого процесса в конкретных технологиях. При их разработке выбирают вид сомономера и тщательно определяют оптимальные условия его проведения с целью получения у модифицируемого полимера необходимых характеристик. При переходе от лабораторных исследований к промышленному процессу эти данные оптимизируют и отрабатывают применительно к конкретной используемой установке.

Таким образом, разработка и внедрение безотходных и малоотходных процессов, совершенствование существующих и создание новых очистных сооружений, перепрофилирование и существенное изменение инфраструктуры и части сложившихся хозяйственных связей предприятий и компании – все это, естественно, кардинально повлияет на такой показатель, как себестоимость. Он в свою очередь воздействует на весь комплекс хозяйственных объектов, а также на экологическую и социальную обстановку в целом по региону.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Б.А., Конопленко Л.А. Экологические проблемы нефтедобычи/ Степанов Б.А., Конопленко Л.А.// Журн. Экологические системы и приборы. – 2012- № 2 – С- 35-41.

2. Дряхлов В.О. Исследование разделения водомасляных эмульсий, стабилизированных ПАВ марки «Неонол», с помощью плазменно-модифицированных мембран/ Дряхлов В.О. // Журн. Экология. – 2011 - № 5 – С. 44-45.
3. Хэм Р. Сополимеризация / Хэм Р. // М.инлит. – 1982 – С. 348.
4. Мухамедгалиев Б.А., Тухтабеков М.М., Маняхина О.В. Новые иониты на основе тройного сополимера для очистки сточных вод / Мухамедгалиев Б.А., Тухтабеков М.М., Маняхина О.В. // Журн. «Кимёвий технология». – 2007 - № 5 - С.18-20.

## **РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ**

*Хабибуллаев А.Ж., Мирисаев А.У.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики: за счет этого можно получить до 18-26% всей экономии топливно-энергетических ресурсов. Основным видом потерь нефти и нефтепродуктов (далее бензинов), полностью не устранимых на современном уровне развития средств транспорта и хранения углеводородов, являются потери от испарения из резервуаров и других емкостей. Ущерб, наносимый этими потерями, является как экономическим (прямые потери собственников АЗС), так и экологическим (загрязнение воздуха в месте расположения АЗС). Наиболее актуально этот вопрос стоит в крупных городах-мегаполисах, т. к. с одной стороны, в них высока плотность застройки (выбросы из АЗС происходят на уровне 2-3 м над землей), с другой большая концентрация автотранспорта (повышенный коэффициент оборачиваемости резервуаров АЗС) [1].

Процесс испарения в резервуарах происходит при любой температуре, так как связан с тепловым движением молекул в приповерхностном слое. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство не будет полностью насыщено углеводородами, и концентрация углеводородов в этом случае равна отношению давления насыщенных паров конденсата к давлению в газовом пространстве. В негерметичном резервуаре испарение происходит практически непрерывно, т. к. часть паровоздушной смеси (ПВС) постоянно вытесняется в атмосферу за счет разности давлений в резервуаре и вне его, через имеющиеся отверстия, негерметичную арматуру. Другой вид потерь возникает при операциях хранения слива/отпуска топлива. Их можно разделить на следующие группы в зависимости от причин их вызывающих:

-потери от насыщения, так называемая первая стадия, обусловлены насыщением паровоздушной смеси (ПВС) парами углеводородов. Происходят

только при заполнении резервуара впервые после строительства или дегазации, либо когда газовое пространство резервуара ненасыщено парами нефтепродукта из-за интенсивного опорожнения. Процесс насыщения ГП парами бензина замедлен во времени и оно (газовое пространство резервуара) остается ненасыщенным при опорожнении и простаивании резервуара. Донасыщение ГП резервуара происходит уже после частичного заполнения резервуара во время закачки, дыхательный клапан после окончания «большого дыхания» не закрывается- происходит дальнейшее вытеснение ПВС в результате «обратного выдоха» (донасыщения ГП парами углеводородов) [2].

-потери от «больших дыханий» (БД): это потери обусловленные вытеснением ПВС (насыщенной как правило, парами бензина) из резервуара при его закачке (заполнении);

-потери от «малых дыханий» (МД). Вызываются ежесуточными колебаниями температуры, барометрического (атмосферного) давления и парциального давления паров бензина в газовом пространстве (ГП) резервуара.

-потери от «обратного выдоха». При выкачке нефтепродукта (отпуск бензина автовладельцам) из емкости с ПВС, насыщенной парами, в освобождающийся резервуар всасывается атмосферный воздух. При этом концентрация паров в ГП уменьшается и начинается испарение нефтепродукта. В момент окончания выкачки парциальное давление паров в ГП обычно не бывает значительно меньше давления насыщенных паров при данной температуре. Это приводит к дополнительному испарению бензина с поверхности нефтепродукта, из-за чего давление внутри повышается и происходит вытеснение некоторого количества ПВС («обратный выдох»). Потери нефтепродукта от насыщения характерны только для вновь строящихся или реконструированных АЗС. И могут не учитываться, если идет оценка эффективности систем УЛФ за продолжительный период. Нами также и многочисленными исследователями было установлено, что суточные колебания температуры в грунте на глубине (при уровне засыпки) 0,3...0,4 м отсутствуют. Грунт со стороны стенок оказывает влияние лишь на величину средней температуры в резервуаре, но не влияет на температурные колебания ГП и нефтепродукта в резервуаре. Кроме того, в ходе хранения нефтепродуктов на НПЗ, НБ и АЗС из резервуаров хранения происходят выбросы паров углеводородов из-за суточных колебаний температуры окружающего воздуха («малое» дыхание) с интенсивностью 3-70 м<sup>3</sup>/час.

Все существующие на сегодняшний день способы [3] улавливания и рекуперации (возврат для повторного использования) паров бензина из ПВС по способу реализации можно структурировать следующим образом:

-захолаживание паровоздушной смеси в холодильниках (без изменения давления) до конденсации углеводородов в жидкую фазу (криогенные технологии);

-сжатие смеси с одновременным захолаживанием до конденсации паров;

-прямое сжигание углеводородов (при их высокой концентрации в ПВС);

-адсорбция углеводородов из смеси адсорбентом с последующей десорбцией;

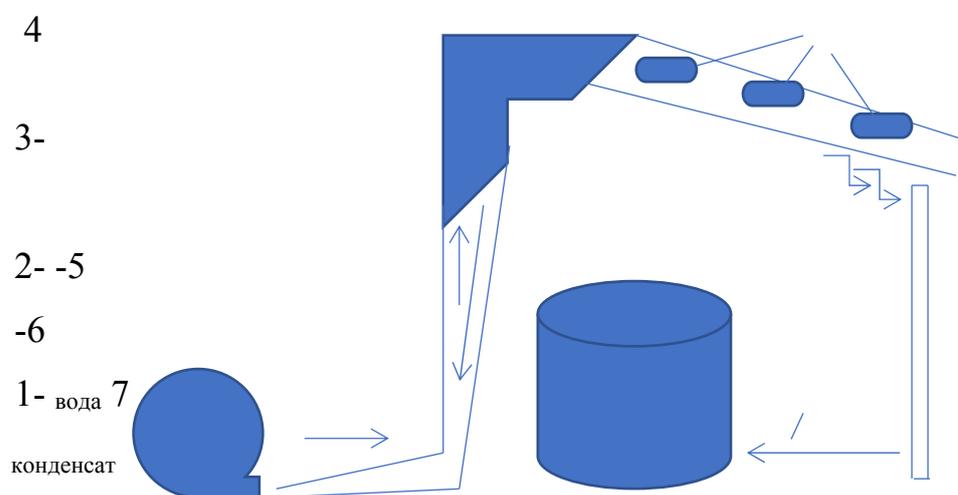
-разделение ПВС на мембранах, обладающих определенной селективностью;

-абсорбция углеводородов из смеси абсорбентом с последующей десорбцией и разделением фракций.

Представленные способы реализованы в той или иной мере в каждой из систем УЛФ. В первых двух из перечисленных способов проводится захлаживание ПВС до температуры (-20) - (-40) °С, во втором - дополнительное сжатие до давления 0,7-5 МПа, в зависимости от состава углеводородов. Как показывает расчеты и эксперименты, при этих условиях в первом случае конденсируется 60-85 %, а во втором - 50-100 % углеводородов, содержащихся в смеси. Как показали проведенные нами комплексные исследования, наиболее качественным и наиболее перспективным способом улавливания паров углеводородов из газовой смеси с позиций энергетической, экологической и эксплуатационной эффективности, а также по критерию эффективность-стоимость, является способ абсорбции паров углеводородов из ПВС охлажденным абсорбентом в режиме противотока с последующей десорбцией. Такая организация процесса при атмосферном давлении позволяет избежать взрывоопасных ситуаций, обеспечить качественное и надежное осуществление процесса при минимальных энергетических затратах. На основе проведенных экспериментов нами была разработана новая концепция уловителей ЛУФ. **Технология работы разработанного нами улавливателя** заключается в охлаждении выбросов ПВС в тонкостенном конденсаторе (рис.1), с последующей сепарацией газа-конденсатной смеси, разработанной конструкции. Процесс конденсации и сепарации реализуется в конденсато-сепарационных устройствах (4) (совмещенные в едином корпусе теплообменник-конденсатор и центробежный сепаратор). При сепарации газоконденсатной смеси дополнительно происходят процессы массообмена и теплообмена, а также растворения не сконденсированной части на холодном конденсате. Полученный в результате конденсат (рекуперлируемый продукт) собирается и самотеком сливается в емкость хранения (6). Остальная часть (2÷3 %) выброса ПВС эжектируется и рассеивается в атмосферу со скоростями до 30÷40 м/сек. В зависимости от изменения тепловой нагрузки на улавливателя (изменение объема выброса ПВС или его температуры) холодопроизводительность холодильного агрегата (1) автоматически меняется, что позволяет экономить на потребляемой мощности, при этом постоянно поддерживать заданную температуру конденсации. Выбор приемлемого типа конденсатора включает анализ некоторого количества противоречивых требований. Основные факторы, определяющие тип конденсатора, зависят от того, является ли конденсация полной или частичной, происходит ли конденсация однокомпонентных веществ или многокомпонентных, имеются ли неконденсируемые компоненты.

Общеизвестно, что углеводородные газы обладают одной важной особенностью: они растворяются в углеводородных жидкостях. Поэтому в жидкую фазу переходят не только те компоненты, которые должны конденсироваться при данных значениях температуры и парциального

давления, но и другие, даже те, критическая температура которых значительно ниже температуры смеси в данный момент. Подобные конденсаторы имеют много преимуществ, так как образующийся конденсат постоянно контактирует с холодными стенками и паром. Это обеспечивает конденсацию и абсорбцию (растворение) смесей с широким диапазоном температур кипения компонентов. Конденсат омывает все поверхности, что в определенных ситуациях снижает коррозию. Выбор технологической схемы с промежуточным теплоносителем в качестве основной для наибольшего количества установок обоснован стремлением, максимально снизить пожаровзрывоопасность процесса рекуперации паров углеводородов, возможностью использовать холодильное и насосное оборудование в общепромышленном исполнении и располагать его на необходимом безопасном расстоянии, возможностью одновременно производить рекуперацию разных продуктов. В месте протекания основных процессов рекуперации и рассеивания, отсутствует оборудование с электропитанием и движущимися частями.



1 – холодильный агрегат с насосом, 2 – трубопроводы холодной воды, 3 – пористый навес, 4 – тонкостенные конденсаторы, 5, 7 – трубопровод для конденсированного нефтепродукта, 6 – емкость нефтепродукта.

**Рисунок 1. – Технологическая схема улавливания паров углеводородов на тонкостенном конденсаторе**

Главными преимуществами разработанной нами технологии рекуперации выбросов ПВС при сливо-наливных операциях и хранении углеводородов являются: -высокая безопасность технологии рекуперации;-простота в монтаже и эксплуатации; независимость от состава выбросов ПВС; -в ходе рекуперации получаем конденсат товарного качества; минимальное гидравлическое сопротивление установки; автоматизация основного технологического процесса; широкая сеть сервиса и обслуживания холодильного оборудования в регионах и высокая надежность на отказ.

Таким образом, правильный выбор системы УЛФ позволит нефтетрейдеру полностью решить проблему с выбросами паров бензина, что будет конкретной мерой по улучшению и оздоровлению воздушной среды нашего региона. Той самой среды, которая не знает административно-

территориальных границ, и которой дышим все мы: чиновники, владельцы транспортных средств, нефтетрейдеры, инженеры, экологи и просто люди.

### ЛИТЕРАТУРА

1. И.И. Бударов, Е.Н. Калайтан. Определение потерь нефтепродуктов / И.И. Бударов, Е.Н. Калайтан // М. 1952. – С. 340.
2. Ф.Ф. Абузова, В.И. Черников. Испарение нефти и нефтепродуктов / Ф.Ф. Абузова, В.И. Черников. // М. 1982. С. 256.
3. Н.Н. Константинов. Борьба с потерями от испарения нефти и нефтепродуктов / Н.Н. Константинов // Монография. М.: 1984. С. 246.

## ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Муродов Б.З., Сатторов З.М., Холиёров А.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

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 промышленной очистки углеводородного сырья, более актуальной и насущной для всех предприятий добывающих сероводородсодержащие нефти и газоконденсаты [4].

Одним из направлений решения актуальной проблемы промышленной очистки нефтей от сероводорода и легких меркаптанов, является поглощение их химическими реагентами непосредственно в нефти. Несмотря на то, что проведен значительный объем исследований в данной области, необходимость в усовершенствовании технологии очистки нефти на основе новых реагентов, позволяющих довести качество нефти до требований современного стандарта, и отработка технологии получения этих реагентов остается актуальной задачей. Экологические требования диктуют необходимость применения реагентов необратимо реагирующих с сероводородом и меркаптанами, с образованием некоррозионных, нелетучих, легкоутилизируемых и малотоксичных сернистых соединений.

Цель настоящей работы заключается в разработке эффективных реагентов для очистки нефти от сероводорода и меркаптанов на основе отходов и усовершенствование технологии их производства и применения.

Для достижения поставленной цели проведены экспериментальные исследования по оценке поглотительной емкости этаноламинов, алкиламинов, полиаминов, олигомерных растворов на основе кубовых остатков по сероводороду, а также выявлены ее связь с химической структурой исходных аминов и условий реакции.

Для синтеза новых поглотителей сероводорода в качестве исходных веществ использованы кубовый остаток, технический и доступные этаноламины, моно - и полиалкиламины (марки «ч» - чистый и «х.ч.» - химически чистый).

Для увеличения выхода новых поглотителей сероводорода и меркаптанов и повышения их активности, в реакционную среду вводились активирующие добавки – азот- и фосфорсодержащие органические вещества. Технические характеристики добавки, выбранной как наиболее эффективной при синтезе реагента «МГМ-1», приведены в таблице 1.

**Технические характеристики и основные свойства триэтаноламина  
по ТУ 2423-061-05807977-2002**

№ п/п	Наименование показателя	Марка А	Марка Б	Марка В
1	Внешний вид	Прозрачная жидкость, от бесцветного до темно-коричневого цвета. Допускается зеленоватый оттенок.		
2	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/см <sup>3</sup>	1,120-1,135	1,090-1,130	1,090-1,130
3	Массовая доля триэтаноламина, %, не менее	95	85	
4	Массовая доля диэтаноламина, %, не более	5	15	80
5	Массовая доля моноэтаноламина, %, не более	0,5	2	20
6	Массовая доля воды, %, не более	0,5	1	Не нормируется

Синтезированные нами поглотители сероводорода и меркаптанов под названием «МГМ-1», «МГМ-2» представляют собой продукт взаимодействия кубового остатка перегонки отработанного водного раствора амина с органическим фосфатом и амином, содержащий стабилизирующие добавки органических третичных аминов, фосфатов («МГМ-2»), и кубовых остатков производства аминов («МГМ-1»). Указанные нейтрализаторы, по данным лабораторных исследований, обладают бактерицидным действием и свойствами ингибитора коррозии в сероводородсодержащих средах, поэтому они могут быть использованы в качестве бактерицида для подавления роста серовостанавливающих бактерий (СВБ) в нефтепромысловых средах, ингибитора сероводородной коррозии нефтепромыслового оборудования и трубопроводов, т.е. являются реагентами комплексного действия. Физико-химические показатели реагентов «МГМ-1» и «МГМ-2» приведены в таблице 2. Реагенты легко смешиваются с водой, с большинством органических растворителей и ограниченно растворяются в нефти и нефтепродуктах. При контакте с водой, воздухом, нефтью и нефтепродуктами не горят, не образуют специфических токсичных веществ.

Они относятся к трудногорючим веществам, не токсичны, по степени воздействия на организм человека относятся к III классу опасности (LD50 = 2500 мг/кг), обладают раздражающим действием на кожу, слизистую глаз.

**Физико-химические показатели реагента «МГМ-2»**

№ пп	Наименование показателей	Фактически	Метод испытания
1	Внешний вид	Жидкость от светло-желтого до красно-коричневого цвета.	
2	Водородный показатель, <i>pH</i> , не менее	8,5	Методика ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
3	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/см <sup>3</sup> , в пределах	1,030 - 1,110	ГОСТ 3900
4	Температура застывания, <sup>0</sup> С, не выше	- 30	ГОСТ 20287
5	Вязкость при 20 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с (сСт),	3,5 - 5,0	ГОСТ 33

Таким образом, нами впервые исследована сравнительная поглотительная способность по сероводороду в ряду этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов и установлена ее симбатная зависимость от основности аминов, в качестве количественного показателя которой, использован рКа. Установлено, что электроакцепторные заместители (ОН, NH<sub>2</sub>, Р=ОН) в аминах понижают, а электродонорные (алкильные) – повышают основность аминов. Это объясняется тем, что основные свойства растворов аминов связаны со способностью трехвалентного азота образовывать связь по донорно-акцепторному механизму, присоединяя протон водорода. Экспериментально определена сравнительная поглотительная способность по сероводороду аминокформальдегидных растворов, при этом в качестве аминов использован ряд этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов. Установлена более высокая поглотительная способность олигомерных растворов по сравнению с исходными аминами.

В качестве заключения, необходимо отметить, что в последние годы наблюдается тенденция к увеличению числа разработок новых эффективных реагентов для подавления роста СВБ. Однако ассортимент бактерицидов необходимо дальше расширять, т. к. бактерии способны «привыкать» к условиям существования и частично терять чувствительность к реагентам, вводимым для подавления их роста. Использование бактерицидов, является мощным средством, направленным для предупреждения распространения сероводорода в продукции нефтепромыслов и может оказать благоприятное влияние на снижение затрат на очистку нефти и попутного газа от сероводорода и меркаптанов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Махкамов А.Ж., Бобоев С.Д. Анализ сточных вод нефтеперерабатывающих заводов / Махкамов А.Ж., Бобоев С.Д. // Журнал Нефть и газ Узбекистана.– 2016. – № 2. – С. 24-27.
2. Кремков В.М. Технология подготовки газового конденсата / Кремков М.В. // Журнал Нефть и газ Узбекистана. – 2015. – № 6. – С. 14-17.
3. Джураев Д.Р., Садиров Р.В. Система сбора и подготовки нефти / Журнал Нефть и газ Узбекистана // 2009. – № 12. – С. 118-119.
4. Росляков А.Д., Бурлий В.В. Анализ технологий очистки углеводородного сырья от сернистых соединений // Экология и промышленность России. - 2010. - №2. - С.42-45.

#### РАЗРАБОТКА ИОНИТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Аюпова М.Б.<sup>1</sup>, Панжиев У.Р.<sup>2</sup>, Рахимжонов Ш.А.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>-ТашГТУ им.Каримова,<sup>2</sup>-КаршиИЭИ,<sup>3</sup>-ТАСИ

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду горно-металлургическая промышленность и рудное производство занимает одно

из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу [1]. Для решения этой проблемы нами на протяжении многих лет проводятся большие исследования по разработке эффективных химических реагентов, флокулянтов, коагулянтов и ионитов для очистки промышленных сточных вод горно-металлургических предприятий. При этом особое внимание необходимо уделять к повышению селективности разрабатываемых ионитов. Поскольку в составе сточных вод нефтегазовой отрасли, из-за специфических особенностей, содержится огромное количество серосодержащих компонентов, сульфогрупп, ионов ценных и редких металлов, которых можно извлекать только с помощью ионообменных процессов.

Как известно, для объяснения селективности ионного обмена, как и многих других явлений, можно использовать самые различные подходы. Эмпирический подход состоит в накоплении достаточного количества фактов с последующим их обобщением. Причина, по которой ни одна теория не может обойтись без элементов эмпирики, состоит в сложности явлений ионообменной селективности. Вследствие этой сложности в наших знаниях всегда имеются пробелы, которые можно заполнить только с помощью эмпирических закономерностей.

Для заполнения вышеуказанных пробелов, нами проведены исследования по разработке новых ионитов, для очистки, обезвреживания и извлечения ценных ионов металлов из состава сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий. Для этой цели мы применяли наиболее доступные и дешевые химические реагенты и мономеры (ПУР-1), получаемые из вторичных сырьевых ресурсов и отходов химических предприятий нашей республики [2].

Основой этих исследований является проведение реакции сополимеризации сомономеров, в присутствии инертных неполимеризующихся веществ (разбавители), вымываемых затем из готового продукта. В качестве добавок применяли такие соединения, которые хорошо растворяются в смеси исходных мономеров или легко смешиваются с ней и не расслаивают реакционную массу. При суспензионной полимеризации они не должны растворяться в воде. Физические свойства получаемых сополимеров при этом зависело от того, будут ли вводимые инертные компоненты хорошими растворителями для мономеров и образующегося высокомолекулярного соединения. Поэтому при проведении сополимеризации в присутствии низкомолекулярных или полимерных соединений выбор типа растворителя с определенным параметром полимер-жидкостного взаимодействия является важным и решающим фактором для создания макромолекул пространственной структуры с открытыми порами [3].

После удаления разбавителя из конечного продукта свойства и состав сополимера изменялись. В зависимости от количества и природы вводимого вещества и дивинильного соединения возникает пористость набухания («псевдопористость», «скрытая пористость») или истинная пористость.

Эксперименты показали, что вводимые в состав исходной реакционной смеси инертные вещества являются хорошими растворителями (образующийся

трехмерный сополимер сильно набухает), осадителями (макромолекула не набухает) или могут иметь промежуточные свойства. В каждом отдельном случае образуются сополимеры с определенными свойствами. Иногда в качестве порообразователей мы использовали линейные высокомолекулярные соединения (полистирол, поливинилацетат и другие).

Установлено, что на условия гранульной сополимеризации синтезированного нами на основе отхода мономера ПУР-1 с дивинилбензолом (ДВБ) (стабилизацию, скорость перемешивания, температуру и продолжительность процесса) значительное влияние оказывают количество и природа инертных компонентов. При этом, для стабилизации суспензии обычно применяли те же защитные коллоиды, что и при стандартной полимеризации. Однако в присутствии линейного синтезированного нами мономера начальная вязкость смеси сомономеров бывает высокая и требуется интенсивное перемешивание. Низкомолекулярные вещества оказывают большое влияние на стабильность суспензии, и распределение величины гранул при этом ухудшается. Скорость сополимеризации ПУР-1 с ДВБ с возрастанием концентрации разбавителя (толуола) и уменьшением количества диена падает. Выявлено, что ароматические углеводороды и их галоидпроизводные, некоторые кетоны, эфиры являются хорошими растворителями сомономеров. В их присутствии сополимеризация мономеров протекает в гомогенной среде. Они равномерно распределяются по всей массе полимера. При удалении растворителя со структуры набухшего полимера происходит его усадка. Уменьшение объема образца макромолекулы приблизительно совпадает с объемом вымываемых инертных веществ, плотность его равна плотности обычных стандартных сополимеров. Достаточно подробно нами исследовано влияние толуола, этилбензола, дихлорэтана и четыреххлористого углерода. Они приводили к увеличению «псевдопористости» и только при определенных условиях обеспечивают истинную пористость.

Во всех случаях изменение в пространственной сетке сополимера ПУР-1 и ДВБ отражается, прежде всего на величине их равновесного набухания. Показана, что возможность регулирования плотности поперечных связей, т. е. набухаемости, изменением степени разбавления исходной смеси мономеров толуолом. Обнаружено, что варьированием количества добавляемого растворителя можно добиться постоянной величины набухания при различном содержании ДВБ в исходной смеси для сополимеризации. Такие же изменения набухания могут быть получены при постоянном содержании мостикообразователя и добавлении различных количеств инертного компонента. При сополимеризации ПУР-1 и ДВБ в присутствии полярных растворителей постоянная пористость возникает только при более сильном разбавлении и высокой плотности поперечных связей. При соотношении мономеров  $\Phi_m = 0,33$  и в присутствии 27 об.% ДВБ образуются непрозрачные сополимеры с губчатой структурой, хорошо поглощающие циклогексан и гептан.

Результаты проведенных исследований показали, что добавлением полярных растворителей может привести к образованию сополимеров с «псевдопористостью». При малом содержании инертного компонента и диена в

исходной смеси образуются продукты только со скрытыми порами, которые от стандартных сополимеров отличаются только более высокой степенью набухания. Обычно на их основе удается получать различные типы ионитов. Сополимеры с истинной пористостью возникают только при высоком содержании ДВБ. Они практически непригодны для полимераналогичных превращений. Поэтому их можно использовать в качестве сорбента и стационарной фазы в хроматографии [3].

Синтезированные сополимеризацией мономеров ПУР-1 и ПУР-2 с ДВБ высокомолекулярные продукты после обработки 5%-ным водным раствором щелочи для перевода в ОН-форму представляют собой ионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств.

Исследованы селективные свойства синтезированных ионитов на основе ПУР-1 и ПУР-2 с ДВБ к двухвалентным ионам в водных растворах азотной кислоты. Предварительными опытами по сорбции в статистических условиях была установлена сорбционная способность ионитов к двухвалентным ионам металлов в 0,8н азотной кислоте и имеют сродство к двухвалентным ионам уранила, никеля, кобальта, меди, свинца, при этом во всех случаях уранил сорбировался заметно сильнее других ионов. Экспериментально установлено, что, как и в случае [4], сорбция двухвалентных ионов резко падает с увеличением концентрации кислоты в исходном растворе. Ряд селективности двухвалентных ионов для синтезированных ионитов имеет вид:



Как видно, иониты обладают ярко выраженным сродством к иону уранила, которое объясняется тем, что ионы  $\text{UO}^{2+}$  сорбируются за счет образования устойчивых комплексов в результате взаимодействия неподеленной пары электронов фосфорильного кислорода с сорбируемыми ионами металлов.

Для качественной оценки кинетики сорбции уранил-ионов синтезированными ионитами определяли коэффициенты внутренней диффузии сорбируемых ионов ионитами различной структуры. Предварительными опытами было установлено, что диффузия внутри гранулы сорбента является лимитирующей. Коэффициент диффузии уранил-иона в гранулах ионитов возрастает, очевидно, за счет более высокой набухаемости, обусловленной наличием ионообменных групп. Дополнительные сведения о взаимодействии системы сорбент-сорбат может дать исследование процесса десорбции уранила. Известно, что координационная связь разрушается растворами кислот. Для извлечения сорбированного уранил-иона использовали 0,1 и 0,01 н. растворы  $\text{HNO}_3$ . По результатам потенциометрического титрования 0,01 н. раствором  $\text{NaOH}$  установлено, что в области  $\text{pH}=6,0$  наблюдается влияние опалесценции, обусловленное образованием диураната натрия. Десорбцией урана из ионитов при 293К извлекается около 45% сорбированного иона. При повышении температуры до 313К удается десорбировать не более 30% уранила. При использовании в качестве десорбента 0,1 н.  $\text{HNO}_3$  элювируется 16% уранила, что, по-видимому, связано с плохой диссоциацией  $\text{UO}^{2+}$  в концентрированных кислотных растворах. Установлено, что чем выше заряд и меньше радиус

донорного атома, тем прочнее соответствующий комплекс. Насыщение координационных вакансий иона металла электронодонорными группами макромолекул зависит от их природы, строения, концентрации, конформации и природы «соседа». Прочность комплексов металлов с синтезированными ионитами, рассчитанная по Бьерруму, находится в полном соответствии с литературными данными о прочности указанных металлов.

Огромный интерес представляют исследования кинетики сорбции меди, никеля, кобальта, синтезированными ионитами на основе ПУР-1:ДВБ и ПУР-2:ДВБ из 0,1н сернистых растворов этих металлов. Как показали проведенные исследования, наибольшей сорбируемостью обладает ион меди. Синтезированные иониты хорошо сорбируют ионы переходных металлов и могут найти применение при сорбции ионов металлов из растворов. Исследованные ионы по степени сорбции ионитами можно расположить в следующий ряд:  $\text{Cu}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$ . Известно [4], что смолы, сочетающие функциональные азот- и фосфат- и карбоксильные группы, имеют сродство к ионам меди. Этим, видимо, объясняется высокая сорбционная способность ионитов к ионам меди. Это можно объяснить растворением содержащихся в ионитах низкомолекулярных фракции и частичным набуханием и растворением ионитов. Следовательно, иониты – кислотостойкие.

Таким образом, нами разработаны новые иониты из отходов для очистки сточных вод горно-металлургических предприятий. Практическое применение разработки может решить многие экологические, социальные и технологические проблемы отрасли в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Цветкова В.А. Экология / Цветкова В.А.//М.: Химия. 2005. - С. 348.
2. Зияева М.А. Иониты на основе отходов / Зияева М.А.// Материалы международной научно-технической конференции «Инновация-2013». Ташкент, ТашГТУ. 2013. - С. 230-232.
3. Ергожин Е.Е. Высокопроницаемые иониты/ Ергожин Е.Е //Алма-ата.: Былым. 2008. - с. 290.
4. Геллер Б.Э. Ионообменные смолы / Геллер Б.Э. // Минск.: Знание. 2007. - С-279.

## МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

*Махманов Д.М.<sup>1</sup>, Хакимов А.М.<sup>1</sup>, Мухамедгалиев Б.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>-ТашГТУ им.Каримова, <sup>2</sup>-ТАСИ

Всесторонний анализ качества воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовых объектов под влиянием техногенных факторов происходит в более короткие временные сроки. Поэтому с целью измерения, оценки и прогноза техногенных изменений качества воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовой промышленности и возрастающие масштабы воздействия человека на окружающую природную среду требуют особого внимания к охране атмосферного воздуха нефтегазовой отрасли.

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

В этих условиях первостепенное значение приобретает проблема борьбы с загрязнением воздушного пространства нефтегазовой отрасли. Однако решение этой задачи по охране атмосферного воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовых 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.

Газовая хроматография - идеальный метод исследования микропримесей летучих углеводородов и органических соединений.

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.

Хроматографический метод анализа разработан русским ботаником М.С.Цветом в 1903 г. С помощью этого метода ему удалось разделить хлорофилл на составляющие окрашенные вещества. При пропускании экстракта хлорофилла через колонку, заполненную порошком мела, и промывании петролейным эфиром он получил несколько окрашенных зон и назвал эти зоны хроматограммой (от греческого “хроматос” – цвет), а метод – хроматографией. Н.А. Измайлов и М.С. Шрайбер в 1938 г. разработали новый вид хроматографии, получивший название – тонкослойной. Ими были разделены алкалоиды, экстрагированные из лекарственных растений на оксиде алюминия, нанесенном на стекло [1].

Отправной точкой бурного развития многих методов хроматографического анализа является работа лауреатов Нобелевской премии А.Мартина и Р.Синджа, ими был предложен и разработан метод распределительной хроматографии (1941г.). В 1952 г. А.Мartiном и Л.Джеймсом были получены первые результаты в области газо-жидкостной хроматографии. Эти работы вызвали огромное число исследований, направленных на развитие метода газовой хроматографии. 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].

Следует подчеркнуть следующие достоинства хроматографических методов:

- разделение носит динамический характер, причем акты сорбции-десорбции разделяемых нефтепродуктов повторяются многократно. Этим обусловлена значительно большая эффективность хроматографического разделения по сравнению со статическими методами сорбции и экстракции;

- при разделении используют различные типы взаимодействия сорбатов и неподвижной фазы: от чисто физических до хемосорбционных. Это обуславливает возможность селективного разделения широкого круга веществ;

- на разделяемые вещества можно накладывать различные дополнительные поля (гравитационное, электрическое, магнитное и др.), которые, изменяя условия разделения, расширяют возможности хроматографии;

- хроматография – гибридный метод, сочетающий одновременное разделение и определения нескольких компонентов углеводородов;

- хроматография позволяет решать как аналитические задачи (разделение, идентификация, определение нефтепродуктов), так и препаративные (очистка, выделение, концентрирование).

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 нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимии 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 нефтегазоперерабатывающих 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 / В. И. Курко // – М.: Пищевая промышленность. – 2006. – 274 с.
2. Алексеев, В. П. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа / В.П. Алексеев. – М.: Дрофа. – 2009. – 384 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЧИСТЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Камалова Д.М., Холиёров А.А., Сабуров Х.М.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Современная реальность диктует нефтегазовой отрасли все новые и совсем непростые условия, которые нельзя не отменить, не игнорировать. Действительно, в разработку вводится 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

промышленной 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 1800С, 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 см<sup>3</sup>/30 мин и коэффициента липкости глинистой корки 0,04-0,05 при плотности буровых растворов 1040-1050 кг/м<sup>3</sup>. 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/м<sup>3</sup> 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°C, повышения эффективности диспергирующегося в водной среде и экономичного концентрата бурового раствора.

Таким образом, нами на основе проведенных экспериментальных исследований выявлены возможности создания новых экологически чистых реагентов-стабилизаторов для буровых растворов, на основе отходов нефтегазовой 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 / Ковалев А.Ф., Туболкин О.С. –М.: Недра. – 1992. – 342 с.
2. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по буровым растворам/ Булатов М.И., Калинин И.П.// Л.: Химия. - 1986 - 241 с.
3. Магазов Р.Р., Шаманов С.А. Влияние показателей свойств бурового раствора и их типов на скорость бурения /Магазов Р.Р., Шаманов С.А. // Сб. научных трудов научно-технического центра ООО «Кубаньгазпром». – Краснодар. – 2001 – С. 92–103.

4. Булатов А.И., Макаренко П.П., Будников В.Ф. Теория и практика заканчивания скважин /Булатов А.И., Макаренко П.П., Будников В.Ф. // М.: Недра. – 1997 – С. 60–90.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕОБХОДИМА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПЛАНЕТЫ**

*Исламова З.Б., Бабакулова Н.Б., Муродов Б.З.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Сегодня нет острой необходимости доказывать, что принцип потребительства, точнее, условия природно-материальной жизни общества, послужившие его основанием, по существу, уже исчерпаны. Изменения в биосфере, являющиеся результатом активной человеческой деятельности в нынешнем столетии (повышение температуры поверхности Земли, глобальное загрязнение воды, воздуха и почвы, опустынивание планеты, загрязнение Мирового океана, разрушение озонового слоя), известны сейчас каждому человеку. Поэтому современные концепции природопользования должны базироваться на принципах гармоничной оптимизаций условий взаимодействия человека с природой [1].

Общеизвестно, что нефтегазовая, химическая, атомная, горнодобывающая и другие отрасли любой страны оказывает отрицательное влияние на разные компоненты окружающей среды, загрязняя атмосферу - выбросами вредных и токсичных газопылевых выбросов, гидросферу - сбросами промышленных сточных вод, литосферу – образованием и размещением вредных, ядовитых твердых отходов.

Аспекты экологической безопасности в перечисленных отраслях экономики, в мировом сообществе [2], связаны с быстрым развитием технологий и процессов, снижающих воздействие на окружающую среду, а также с ускоренным формированием рынка экологических услуг, который, естественно, требует соответствующего развития рациональных средств управления и создания новых альтернативных видов энергии. Данный подход особенно эффективен, если число загрязнителей и их жертв ограничено, а размер загрязнения и его состав легко отследить. Необходимо различать в нефтегазовой промышленности аварийные выбросы и восстановление экосистемы после осуществления определенной деятельности (рекультивация земель).

Кроме того, за последнее время по данным МИРЕС в недрах земной коры, уменьшаются запасы углеводородного топлива, т.е. нефти и газа, а при сегодняшней добыче и расходе, его может хватить на 30-35 лет. В мире получение электроэнергии в основном ориентировано на использование энергии природного газа и продуктов переработки нефти, которые являются с экологической точки зрения благоприятным топливом [3].

Однако почти треть населения Земли (около 2 млрд. чел.) до сих пор использует биомассу в виде древесины как основной источник топлива. Биомасса (БМ) - термин, применяемый для обозначения совокупности живой и неживой, растительной и животной материи на нашей планете. В это понятие также входят органические остатки, отходы - навоз, выбросы мясных и молочных комбинатов, гнилые овощи, остатки сельскохозяйственных культур на полях, органические промышленные и бытовые отходы, отходы лесного хозяйства, скотобоен, пивоварен, зерноперерабатывающих, текстильных, бумажных заводов и т. д. Для большинства жителей сельских районов "третьего мира" она остается единственным доступным источником энергии. Биомасса как источник энергии играет чрезвычайно важную роль и в развитых странах. Вообще она дает седьмую часть от мирового объема топлива, а по количеству полученной энергии совместно с природным газом занимает третье место. Из биомассы получают в 4 раза больше энергии, чем дает ядерная энергетика.

По оценкам многочисленных ученых, в первой половине XXI века может произойти эволюционный кризис всего человечества как биологического вида. Одной из основных его причин является нежелание промышленно развитых государств сократить уровень потребления природных ресурсов, а большинства развивающихся государств – темпы прироста населения.

Современный стиль жизни населения планеты, ведущий к недопустимому уровню расхода природных ресурсов и выброса веществ, загрязняющих окружающую среду, характеризуется главенствующим императивом потребительства, мгновенным устареванием вещей, массовым изготовлением полуфабрикатов, быстродействующих лекарств, значительной частотой смены прихотей и мод на предметы потребления и т. п. Результатом этого является исчерпание в самое ближайшее время запасов особенно невозобновляемых природных ресурсов Земли и многократное превышение предельно допустимой антропогенной нагрузки на биосферу [4].

В настоящее время все очевидней становится тот факт, что деятельность по недопущению грядущего общепланетарного кризиса не может ограничиваться только нормативно-правовыми, организационно-техническими и образовательными мероприятиями. Для этого необходимо, чтобы обеспечение безопасности окружающей среды являлось приоритетной целью и внутренней потребностью человека, общества, цивилизации. Нужно развивать новое мировоззрение, систему идеалов и ценностей, формировать качества личности безопасного типа, создавать общество и государство, и, в конечном итоге, мировое сообщество безопасного типа. Одним из наиболее эффективным путем достижения этого является формирование соответствующей культуры как основы существования и важнейшего идентификационного признака любой цивилизации.

Объединение понятий «культура» и «безопасность» впервые было выполнено Международным агентством по атомной энергии еще в 1986 году в процессе анализа причин и последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Признано, что отсутствие культуры безопасности явилось одной из основных причин этой аварии. В дальнейшем указанный термин был уточнен в «Общих

положениях обеспечения безопасности атомных станций» (ОПБ-88). В этом документе отмечено, что культура безопасности характеризуется квалификационной и психологической подготовленностью персонала, а ее формирование является одним из фундаментальных принципов управления и подлежит нормативному регулированию в атомной энергетике [2].

*В настоящее время сложилось понимание того, что экологическая безопасность должна быть применима не только к персоналу потенциально опасных объектов, но и к каждому человеку в отдельности, обществу в целом. От ценностных установок людей, мотивов их поведения, личностных и профессиональных качеств и способностей зависит в определяющей степени эффективность мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности, снижению индивидуальных, социальных и глобальных рисков.*

Надо отметить, что Средняя Азия является неотъемлемой частью мирового сообщества, поэтому большинство указанных факторов характерны в какой-то степени и для нее. Тревожным фактором является влияние кризиса Аральского моря, Таджикского алюминиевого завода, строительство Рагун и Камбарата ГЭС на территории Таджикистана и Киргизии. Кстати, проблема Аральского моря корнями уходит в далекое прошлое. Долгие годы, острова Аральского моря были использованы как полигоны по разработке вредных, токсичных биологических веществ. Но угрожающие масштабы приняла в последние десятилетия. Интенсивное строительство оросительных систем по всей территории Центральной Азии наряду с тем, что дало воду многим населенным пунктам и промышленным предприятиям, стало причиной и глобальной катастрофы - гибели Арала. Сегодня - это зона экологического бедствия.

Немаловажной опасностью для республик Средней Азии, сейчас представляет алюминиевый комбинат на территории Таджикистана. Узбекские эксперты провели эколого-экономическую оценку ущерба на районы Сурхандарьинской области, подверженных влиянию выбросов Таджикского алюминиевого комбината (ГУП ТАЛКО). Оценки эколого-экономического ущерба, наносимого отдельным районам Сурхандарьинской области Узбекистана, подверженным трансграничному воздействию выбросов ГУП ТАЛКО, проведены расчеты в соответствии с методическими рекомендациями "Об определении экологического ущерба, устанавливающего единый подход к определению размеров нанесенного ущерба окружающей среде", разработанными научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом Узгидромета, институтом экономики Академии наук Узбекистана и Национальным университетом Узбекистана. "Оценочный расчет экологического ущерба для четырех районов (Денаусский, Джаркурганский, Сариасийский и Узунский) Сурхандарьинской области, подверженных влиянию выбросов ГУП ТАЛКО, показывает, что за четыре года (1997, 1999, 2001, 2003) ущерб, нанесенный окружающей среде и здоровью населения составил \$228,3 млн.", - отметил представитель пресс-службы. В 2010 году Экодвижением Узбекистана при содействии органов государственной власти и

управления на местах, областных комитетов женщин, ОДМУ "Камолот", отделения фонда "Махалла", местных органов самоуправления граждан и других институтов гражданского общества проведен ряд мероприятий, направленных на дальнейшее привлечение внимания широкой общественности, в том числе международной, к проблеме трансграничного выброса ГУП ТАЛКО и его воздействию на здоровье людей, генофонд флоры и фауны Сурхандарьинской области Узбекистана.

Основным преимуществом возобновляемых источников энергии является их экологическая чистота и неограниченность. Энергия солнца, ветра, геотермальная, приливная неограниченны, в отличии от запасов нефти и газа. Поэтому рано или поздно система энергоснабжения всех стран будет вынуждена переходить на возобновляемые источники. Но современная, уже сложившаяся система экономических отношений и энергосистем, а также стоимость мощных установок, использующих альтернативные источники энергии, делает этот переход очень дорогим. К тому же генераторы, использующие определенные виды возобновляемой энергии (ветра, приливные, геотермальные) привязаны к определенным территориям, что сильно затрудняет их повсеместное использование. Еще очень важным фактором является то, что электростанции, использующие альтернативные источники энергии, обладают сравнительно малой мощностью и не могут обеспечивать потребности промышленности, потребляющей большую часть производимой электроэнергии. Вложения в них окупаются далеко не сразу, поэтому без государственных программ массовое внедрение альтернативных источников энергии практически невозможно.

С возражением строительства Рогунского объекта без учета характера местности выступает со стороны Узбекистана, выражающий опасения прорыва плотины в связи с возможным землетрясением в этом сейсмозоне.

Из приведенных выше примеров следует отметить, что культура безопасности является важным аргументом для современного стиля жизни населения планеты. Следовательно, сегодня важным фактором является осмысления, изучения основных форм, методов и средств развития культуры безопасности всего человечества. При этом очевидно, что учет факторов в процессе обеспечения безопасности жизнедеятельности не может сводиться только к формированию у людей простой совокупности знаний и умений, необходимо также создавать новую систему образования и воспитания в духе рационального взаимодействия с окружающей средой, развивать новое гуманное мировоззрение, позволяющее ориентироваться в самой разнообразной обстановке, анализировать опасные объекты, явления во всех связях и отношениях, оценивать риски, прогнозировать ближайшие и отдаленные последствия реализации опасных ситуаций.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ю.Л. Воробьев, В.А. Пучков, Р.А. Дурнев. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / Ю.Л. Воробьев, В.А. Пучков, Р.А. Дурнев// – М.: Деловой экспресс, 2006 – 316 с.

2. И.Нигматов, А. Расулев, З. Мирхасилова. О важности экологической культуры и культуры безопасности человечества в современном мире/ И.Нигматов, А. Расулев, З. Мирхасилова.//Материалы научно-практической конференции «Роль и место экологического образования в XXI веке: решения экологических проблем техногенных производств». Ташкент. 2015 – С. 135-138.
3. <http://news.tj/ru/news>.
4. <http://www.gosnadzor.info>.

## **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Панжиев У.Р., Норбоева М., Мухамедгалиев Б.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Одним из самых серьезных источников загрязнения окружающей среды являются сточные воды нефтегазовой промышленности. В планетарном масштабе по разным оценкам ежегодно на землю и воду попадает от 3 до 45 млн. т нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты, попадая на водную поверхность, быстро распространяются на значительные территории, образуя тончайшую пленку. Образующаяся нефтяная пленка препятствует естественному газообмену, оказывая негативное воздействие на местные биоценозы, приводя к необратимым изменениям в водной среде. Кроме того, она препятствует проникновению в толщу морской воды света, который необходим для жизнедеятельности фитопланктона, в результате чего происходит уменьшение исходного пищевого звена в акватории и снижение интенсивности кислородного снабжения атмосферы [1-2].

Предприятия экономического сектора страны ежемесячно потребляют тысячи тонн нефтепродуктов и смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Последние представляют собой агрегативно-устойчивые водомасляные эмульсии, используемые с целью снижения температуры и уменьшения износа инструмента в процессе обработки металлов. При эксплуатации СОЖ теряют свой технологический потенциал, что приводит к необходимости частой замены последних свежеприготовленными, а отработанные сливаются в систему обезвреживания или непосредственно в окружающую среду. В связи со сложностью многокомпонентного состава, устойчивостью к воздействию микроорганизмов, а также необходимостью разрушения устойчивой структуры эмульсии традиционные методы очистки, такие как отстаивание, обработка реагентами и химическое окисление могут быть недостаточно эффективны [3].

Для обеспечения высокоэффективной очистки сточных вод нефтегазовой промышленности, нами на протяжении многих лет проводятся исследования по созданию селективных ионитов и биореагентов, расщепляющих примесей нефтепродуктов [4].

Общеизвестно [5], что смешанные культуры микроорганизмов разлагают целлюлозу, органические и ароматические углеводороды быстрее, чем монокультуры, что обусловлено ассимиляцией накапливаемых продуктов разложения и устранением их ингибирующего действия, а также образованием факторов роста или синергизмом ферментных систем симбионтов, например гемицеллюлаз целлюлолитического организма и систем сбраживания пентоз микроорганизма-симбионта.

В этом аспекте нами были изучены биологическая активность грибов бурой, мягкой и белой гнили, при очистке сточных вод нефтегазовой промышленности. Было установлено, что биodeградация других примесей нефтепродуктов происходит в результате окислительного процесса, осуществляемого в первую очередь грибами вышеуказанных гнил. В ходе проведенных экспериментов было выявлено, что грибы бурой гнили (*Coniophora puteana*, *Trichoderma viridei* др.) обладают мощным комплексом гидролитических ферментов, расщепляющим фенольных группировок. Эти грибы до начала деполимеризации низкомолекулярных фрагментов окисляют легко усваиваемые углеводороды с образованием пероксида водорода, который участвует в расщеплении ароматических углеводородов. Тяжелые фракции подвергаются только деметилированию. Ферментные системы разрыва ароматических колец и усвоения образующихся продуктов окисления у грибов бурой гнили отсутствуют.

Грибы мягкой гнили (аскомицеты и дейтеромицеты *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria* и др.) используют в основном легкие фракции углеводов и участвуют в реакциях деметоксилирования и дегидроксилирования последних.

Грибы белой гнили сначала разрушают углеводороды, образуя преимущественно белые (коррозионные) гнили. Большинство этих грибов – высшие базидиомицеты, например плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*), отдельные виды *Fomes* (настоящие трутовики), опята (*Armillariella*), разноцветная кожистая губка (*Trametes versicolor*), *Phanerochaete chrysosporium* (*Sporotrichum pulverulentum*), вешенка устричная (*Pleurotus ostreatus*), *Polyporus versicolor*, *Poria subacida*, *Panus conchatus* и др.

Грибы белой гнили – единственная группа микроорганизмов, разлагающих все компоненты нефтепродуктов, что обусловлено синтезом ими большого набора гидролитических и окислительных ферментов, а также высокой проникающей способностью мицелия в субстрат. Вначале грибы белой гнили разрушают углеводный комплекс, а затем разлагают фенол и асфальтены.

Грибы белой гнили деполимеризуют полилиароматических углеводородов до простых углеводородов, в результате утилизации которых получают дополнительную энергию для расщепления более стойкого асфальтена. При окислении ими углеводородов может также образовываться  $H_2O_2$ , участвующий в деструкции полиолов и кубовых остатков. Всего в процессе деструкции ароматических углеводородов грибами белой гнили участвуют более десяти разных ферментов, из которых наиболее значительную роль выполняют лигниназа (липидпероксидаза, LiP), Mn-зависимая

пероксидаза (марганцевая пероксидаза), лакказы (внеклеточная оксидаза), тирозиназа (фенолоксидаза). В качестве окислительных агентов они используют  $H_2O_2$ ,  $O_2$  и окисленные формы Mn. Эти ферменты непосредственно атакуют макромолекулярные структуры (олигомеры и ароматические кислоты) с образованием радикалов и реакционных частиц – посредников разрушения:  $H_2O_2, O^{\cdot-}$ , феноксильных радикалов. При этом одна часть образующихся фрагментов непосредственно минерализуется ферментами марганец-зависимой пероксидазой. Другая часть деполимеризуется с образованием низкомолекулярных компонентов, которые метаболизируются внутри клетки. Определение физико-химических свойств и текстуры воды, глубины водоемов, температуры, прозрачности воды проводились в полевых условиях.

Зоны с различной степенью загрязнения характеризуются разными окислительно-восстановительными условиями, поэтому для выбора метода биоремедиации, контроля и прогнозирования очистки, принятия оперативных решений важное значение имеют данные об окислительно-восстановительных условиях в зоне загрязнения, которые могут определяться прямым электрохимическим измерением окислительно-восстановительного потенциала (показание Eh). Разнообразие редокс-зон обусловлено химическими и микробиологическими процессами в загрязненной воде, геохимическими условиями в почвенных горизонтах и грунтовых водах, временными и пространственными различиями условий. Установлено, что наиболее восстановленная среда обычно находится вблизи источника загрязнения, а наиболее окислительная наблюдается на фронте движения загрязнения и на границе контаминированной зоны. Для измерений Eh использовали проточную ячейку для снижения ошибок, обусловленных диффузионными ограничениями. При содержании в образцах большого количества ионов железа (в среде доминирует окислительно-восстановительная пара  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$ ) результаты определения редокс-потенциала методом прямого электрохимического измерения сильно искажаются. Дополнительные сведения об окислительно-восстановительных условиях получены из анализа состава ионов, наличия жирных кислот в сточных водах, содержания летучих соединений ( $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $H_2S$ ) в образующихся газах, состава осадков в водоносных горизонтах, содержания в них соединений железа, марганца и серы. Наиболее характерные стационарные концентрации водорода меняются от 0,01 мМ при протекании процесса денитрификации до 100 мМ в условиях метанообразования. На основании анализа осадков можно получить представления о ранее происходивших процессах и оценить возможность использования определенных методов ремедиации. На основе проведенных исследований обнаружено, что из грибов к наиболее активным деструкторам нефтепримесей и имеющим наибольшее практическое значение относится гриб белой гнили *Phanerochaete chrysosporium*. С его использованием разработан ряд технологий денитрификации нефтепродуктов и разложения вредных остатков.

Проведенные лабораторные испытания грибов белой гнили в научно-исследовательской лаборатории, кафедры «Микробиология» Ташкентской медицинской академии, показали, что они обладают повышенной

ингибирующей способностью к сульфатовосстанавливающим бактериям. Кроме того, установлено, что грибы белой гнили являются эффективными дезинфицирующими средствами, таким бактериям, как *Salmonel Cholerasuis*, *Vibroparaha emolyticus* и *Staphilococ* (табл.1).

Немаловажно и то, что исследованные грибы могут участвовать в разложении многих ксенобиотиков. Эту способность можно использовать при переработке и обезвреживании загрязненных растительными отходами сточных вод.

Таблица 1. – Антимикробные свойства грибов различных гнил.

Образец	Зона задержки роста тест микробов, мм				
	Staphilococ	E/coli	Salmonel Cholerasuis	Vibroparaha emolyticus	Сульфатосстанавливающие бактерии (СВБ)
№ 1	8	10	16	18	86
№ 2	8	11	17	18	92
№ 3	9	10	15	19	88

*Примечание: Образец №1- полученный на основе белой гнили, №2- полученный на основе бурой гнили, №3- полученный на основе мягкой гнили.*

Таким образом, на основе проведенных исследований очистки сточных вод ионообменными системами и биореагентами установлено, что оба подхода обычно сочетаются и все попытки истолкования явлений ионообменной селективности и биодеструкции, которые были когда-либо предложены, включают в себя в той или иной степени как эмпирические, так и теоретические элементы. Применение разработанной нами технологии может, решит многие экологические, технологические и социальные проблемы нефтегазовой отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А., Маняхина О.В., Юльчибаев А.А. Ионообменная очистка сточных вод нефтегазовой промышленности/ Мухамедгалиев Б.А., Маняхина О.В., Юльчибаев А.А. // Журнал Нефть и газ Узбекистана. №3. – 2009 – С. 32-34.
2. Sawamoto Ito., Shiro Mitsuya. Some question by sorption properties of a new reagents / Sawamoto Ito., Shiro Mitsuya// Journal Polymer science. №5. – 2014 – С. 341-347.
3. Зияева М.А. Исследование теории набухания Грегори для ионитов / Зияева М.А. // Журнал Нефть и газ Узбекистана. №3. - 2012 – С. 36-39.
4. Panjiev U.R., Mukhamedgaliev B.A. Synthesis and characterization of new ionits for decision of the problems peelings sewage/ Panjiev U.R., Mukhamedgaliev B.A.//Austrian Journal of technical and natural sciences. №3. – 2016 – P. 55-58.
5. Pento V.B. Technology and technique of drying / Pento V.B. //Journal Food industry. № 9. – 2005. P. 46-49.

# НОВЫЙ РЕАГЕНТ ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ АТМОСФЕРЫ ОТ СЕРОВОДОРОДА

*Рахимбабаева М.Ш., Исламова З.Б., Хидоятова Н.Ш.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Одним из направлений решения актуальной проблемы охраны атмосферного воздуха и экологии в целом, является очистки от сероводорода и легких меркаптанов, которые имеются в огромном количестве в нефтегазовых месторождениях нашей республики. Непосредственно решение проблемы можно осуществить путем поглощения их химическими реагентами непосредственно в нефти и газе [1-2]. Несмотря на то, что проведен значительный объем исследований в данной области, необходимость в усовершенствовании технологии очистки нефти на основе новых реагентов, позволяющих довести качество нефти до требований современного стандарта, и отработка технологии получения этих реагентов остается актуальной задачей. Экологические требования диктуют необходимость применения реагентов необратимо реагирующих с сероводородом и меркаптанами, с образованием некоррозионных, нелетучих, легкоутилизируемых и малотоксичных сернистых соединений [3-4].

Цель настоящей работы заключается в разработке эффективных реагентов для очистки нефти- и газа от сероводорода и меркаптанов на основе отходов и усовершенствование технологии их производства и применения.

Для достижения поставленной цели проведены экспериментальные исследования по оценке поглотительной емкости этаноламинов, алкиламинов, полиаминов, олигомерных растворов на основе кубовых остатков по сероводороду, а также выявлены ее связь с химической структурой исходных аминов и условий реакции.

Для синтеза новых поглотителей сероводорода в качестве исходных веществ использованы кубовые остатки, аминов, которые образуются в огромном количестве при очистке природного газа на Шуртанском и Муборекском газоперерабатывающих заводах.

Для увеличения выхода новых поглотителей сероводорода и меркаптанов и повышения их активности, в реакционную среду вводились активирующие добавки – азот- и фосфорсодержащие органические вещества. Технические характеристики добавки, выбранной как наиболее эффективной при синтезе реагента «МГМ-1», приведены в таблице 1.

Синтезированные нами поглотители сероводорода и меркаптанов под названием «МГМ-1», «МГМ -2» представляют собой продукт взаимодействия кубового остатка перегонки отработанного водного раствора амина с органическим фосфатом и амином, содержащий стабилизирующие добавки органических третичных аминов, фосфатов («МГМ-2»), и кубовых остатков производства аминов («МГМ -1»). Указанные нейтрализаторы, по данным лабораторных исследований, обладают бактерицидным действием и свойствами ингибитора коррозии в сероводородсодержащих средах, поэтому

они могут быть использованы в качестве бактерицида для подавления роста серовостанавливающих бактерий (СВБ) в нефтепромысловых средах, ингибитора сероводородной коррозии нефтепромыслового оборудования и трубопроводов, т.е. являются реагентами комплексного действия.

Таблица 1

**Технические характеристики и основные свойства триэтанолamina по ТУ 2423-061-05807977-2002**

№ п/п	Наименование показателя	Марка А	Марка Б	Марка В
1	Внешний вид	Прозрачная жидкость, от бесцветного до темно-коричневого цвета. Допускается зеленоватый оттенок.		
2	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/см <sup>3</sup>	1,120-1,135	1,090-1,130	1,090-1,130
3	Массовая доля триэтанолamina, %, не менее	95	85	
4	Массовая доля диэтанолamina, %, не более	5	15	80
5	Массовая доля моноэтанолamina, %, не более	0,5	2	20
6	Массовая доля воды, %, не более	0,5	1	Не нормируется

Таблица 2

**Технические характеристики и основные свойства кубовых остатков аминов С17-С20 по ТУ 6-02-750-78**

№ п/п	Наименование показателя	Кубовые остатки аминов С17-С20 (по ТУ 6-02-750-78)
1	Внешний вид	Воскообразное вещество, от желтого до светло-коричневого цвета
2	Плотность при 800 °С, г/см <sup>3</sup>	0,997
3	Суммарная массовая доля первичных и вторичных аминов, не менее %;	56
4	Массовая доля первичных аминов, %, не менее	22-40
5	Содержание углеводов, %, не более	58
6	Температура плавления, °С	60

Физико-химические показатели реагентов «МГМ-1» «МГМ -2» приведены в таблицах 3 и 4. Реагенты легко смешиваются с водой, с большинством органических растворителей и ограниченно растворяются в нефти и нефтепродуктах. При контакте с водой, воздухом, нефтью и нефтепродуктами не горят, не образуют специфических токсичных веществ.

Таблица 3

**Физико-химические показатели реагента «МГМ-1»**

№ пп	Наименование показателей	Фактически	Метод испытания
1	Внешний вид	Жидкость от светло-желтого до красно-коричневого цвета.	

№ пп	Наименование показателей	Фактически	Метод испытания
2	Водородный показатель, <i>pH</i> , не менее	8,5	Методика ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
3	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/см <sup>3</sup> , в пределах	1,050 - 1,150	ГОСТ 3900
4	Температура застывания, <sup>0</sup> С, не выше	- 25	ГОСТ 20287
5	Вязкость при 20 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с (сСт),	4,5 - 8,0	ГОСТ 33

Таблица 4

### Физико-химические показатели реагента «МГМ-2»

№ пп	Наименование показателей	Фактически	Метод испытания
1	Внешний вид	Жидкость от светло-желтого до красно-коричневого цвета.	
2	Водородный показатель, <i>pH</i> , не менее	8,5	Методика ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
3	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/см <sup>3</sup> , в пределах	1,030 - 1,110	ГОСТ 3900
4	Температура застывания, <sup>0</sup> С, не выше	- 30	ГОСТ 20287
5	Вязкость при 20 <sup>0</sup> С, мм <sup>2</sup> /с (сСт),	3,5 - 5,0	ГОСТ 33

Они относятся к трудногорючим веществам, не токсичны, по степени воздействия на организм человека относятся к III классу опасности ( $LD_{50} = 2500$  мг/кг), обладают раздражающим действием на кожу, слизистую глаз.

Таким образом, нами впервые исследована сравнительная поглотительная способность по сероводороду в ряду этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов и установлена ее симбатная зависимость от основности аминов, в качестве количественного показателя которой, использован *pKa*. Установлено, что электроакцепторные заместители (ОН, NH<sub>2</sub>, Р=ОН) в аминах понижают, а электродонорные (алкильные) – повышают основность аминов. Это объясняется тем, что основные свойства растворов аминов связаны со способностью трехвалентного азота образовывать связь по донорно-акцепторному механизму, присоединяя протон водорода. Экспериментально определена сравнительная поглотительная способность по сероводороду аминокформальдегидных растворов, при этом в качестве аминов использован ряд этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов. Установлена более высокая поглотительная способность олигомерных растворов по сравнению с исходными аминами.

Таким образом нами разработаны доступные поглотители сероводорода и сернистых соединений, которые эффективно очищают атмосферный воздух от их вредного воздействия.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Максutow А.А., Акимов В.Ж. Технология очистки транспортируемого природного газа / Максutow А.А., Акимов В.Ж. // Журнал Нефть и газ Узбекистана–2011.–№ 2.–С- 30-32.
2. Крячков А.А. Технология подготовки газового конденсата/ Крячков А.А. //

Нефть-Газовая промышленность. – 2005. – №6. – С46-48.

3. Рустамов У.О., Пархутдинов З.Р. Сероводород как индикатор технологичности систем сбора и подготовки нефти / Рустамов У.О., Пархутдинов З.Р. // Журнал Нефть и газ Узбекистана. – 2009. – № 12. – С-118-119.
4. Рахимов А.К., Аминов С.Ж. Технология очистки газа от сернистых соединений/ Рахимов А.К., Аминов С.Ж. // Журнал Нефть и газ Узбекистана. – 2010 - №2 – С. 42-45.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

*Гарелина С.А.*

Академия гражданской защиты МЧС России

Состояние дел в сфере защищенности населения и окружающей среды на территории РФ от воздействия опасных факторов полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) является неудовлетворительным. Серьезность этой ситуации была отражена в [1].

Из [2] известно, что в настоящее время отсутствует проработанный подход к оценке экологического риска полигонов и реального уровня опасности обращения с отходами, что приводит к возникновению трудностей применения эффективного экономического механизма природопользования в деятельности полигонов ТКО.

Основным способом обращения с ТКО в РФ является их захоронение. В 2018 г. на полигонах было размещено 87 % от общего объема вывоза ТКО, что составило 239,5 млн м<sup>3</sup> [3]. При этом резкий рост использования полигонов ТКО не сопровождается оптимизацией технологий их эксплуатации [4]. Повышение нагрузки на полигоны приводит к увеличению загрязнений поверхностных и грунтовых вод, почв и атмосферного воздуха. В том числе, ситуация усугубляется из-за неравномерного распределения полигонов ТКО [5].

По данным [6], в РФ только 48,8 % из 1155 законных полигонов, включенных в Государственный реестр объектов размещения отходов, соответствуют природоохранным стандартам, санитарно-эпидемиологическим требованиям, требованиям земельного законодательства.

Более того, в связи с закрытием части официальных полигонов, появилась еще одна актуальная проблема – стихийно возрастающее число несанкционированных свалок (в РФ на начало 2018 г. их насчитывалось порядка 22 тыс. [7]), которые никто не контролирует.

В настоящее время отсутствует утвержденная методика оценки экологической опасности и социально-экономического ущерба полигонов ТКО, которая учитывает весь комплекс отрицательных воздействий на экологию [5]. Величину ожидаемого ущерба рассчитывают на основе определенного сценария развития аварии по совокупной системе параметров (в [8] представлен

перечень из 82 методик за 1967 – 2009 гг.).

В работе предлагается решение вопроса оценки экологического риска полигонов ТКО.

В [2] имеются данные по площади  $S$  15-ти полигонов ТКО Московской области, величина их возможного ущерба  $Y$  и вероятность аварии  $P$ .

Анализ данных [2] показал, что существует зависимость между экологическим риском полигона ТКО, равным  $R_{\text{э}} = PY$ , и его площадью  $S$ .

На рис. 1 приведен график зависимости экологического риска  $R_{\text{э}}$  полигона ТКО от его площади  $S$ . Представленные данные хорошо (коэффициент детерминации  $R^2 = 0,9585$ ) аппроксимируются линейной зависимостью

$$R_{\text{э}} = NS - n,$$

где  $N = 8762,3$  усл. руб./га,  $n = 39785$  усл. руб.

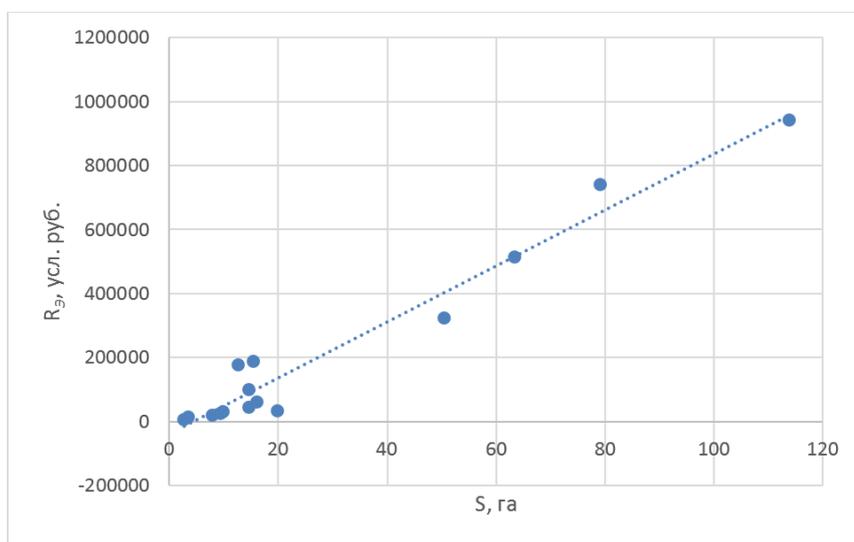


Рис. 1. – Зависимость экологического риска  $R_{\text{э}}$  полигона ТКО от его площади  $S$

С учетом физического смысла, соответствующего отсутствию риска при равенстве нулю площади полигона, в общем виде зависимость  $R_{\text{э}}(S)$  имеет следующий вид:

$$R_{\text{э}}(S) = AS.$$

Вследствие одинокости морфологического состава ТКО для различных регионов РФ [9] можно прийти к выводу о возможности применения полученного аналитического выражения для расчета экологического риска для всех полигонов ТКО РФ.

Таким образом, в работе решена актуальная задача по оценке экологического риска полигонов ТКО. Получена формула, которая позволяет оценивать экологический риск полигонов ТКО от их площади для всех полигонов РФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, утвержденной Правительством РФ 25 января 2018 г.
2. Мудрецов А.Ф. Оценка экологической опасности полигонов ТБО / А.Ф. Мудрецов, А.С. Тулупов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2013, № 3. – С. 242 – 247.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.
4. Мереминская Е. Около половины мусорных полигонов работает с нарушениями // Ведомости. – 23.07.2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2019/07/23/807161-okolo-polovini-musornih-poligonov> (дата обращения: 01.05.2020).
5. Анализ и оценка экологической опасности полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) Московской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vuzlit.ru/1267555/vvedenie> (дата обращения: 01.05.2020).
6. Мудрецов А.Ф. Оценка предотвращенного ущерба как важнейший критерий обоснования ресурсосберегающих мероприятий при обращении с отходами (на примере полигонов ТБО) / А.Ф. Мудрецов, А.С. Тулупов // Экономика природопользования. – 2014, № 9. – С. 116 – 122.
7. Мусорный кризис в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мусорный\\_кризис\\_в\\_России#СИТЕРЕФРБК,\\_Мусор\\_под\\_госконтролем](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мусорный_кризис_в_России#СИТЕРЕФРБК,_Мусор_под_госконтролем) (дата обращения: 01.05.2020).
8. Тулупов А.С. Теория ущерба: общие подходы и вопросы создания методического обеспечения. – М.: Наука, 2009. – 284 с.
9. Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/47/47223/> (дата обращения: 01.05.2020).

## **К ВОПРОСУ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Гарелина С.А.*

Академия гражданской защиты МЧС России

Анализ ЧС техногенного характера показывает, что значительные поражения людей и большие материальные потери возникают в результате аварий и катастроф на промышленных объектах [1].

Техногенные опасности на промышленных объектах возникают также в результате образования и накопления отходов. Количество объектов накопленного вреда окружающей среде (ОС) и объем находящихся в них отходов не подсчитаны. Проблема минимизации антропогенного воздействия

этих отходов на ОС является одной из острых и близких к критической [2]. В связи с неуклонным ростом количества отходов и соответственно площади их захоронений затраты на обеспечение безопасного функционирования промышленных объектов при прочих равных условиях увеличиваются со временем. При этом после закрытия промышленных объектов их территория порой становится зоной экологического бедствия [3].

Основное направление государственной политики РФ в области гражданской обороны – предупреждение ЧС [4]. В работе предложены теоретические основы принятия управленческих решений, которые позволят выполнять как компенсационную, так предупредительную функцию обеспечения безопасного функционирования промышленных объектов вследствие образования и накопления отходов.

В настоящее время бремя по очистке земель от накопленных отходов, причиняющих ущерб ОС, переложено на муниципальное образование или государство [2]. В том числе, в деятельность полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) не включены расходы на его рекультивацию [5]. Промышленные объекты обязаны в случае фактов нанесения вреда ОС компенсировать его в полном объеме, в том числе в виде штрафов [6].

В основе обеспечения безопасности лежит оптимальное распределение ограниченных финансовых ресурсов на снижение рисков ЧС с целью достижения приемлемого уровня безопасности (рис. 1).

Сегодня не существует критериев перехода от одного вида деятельности по предупреждению ЧС – мониторинг и защитные мероприятия захоронений (полигонов) отходов, к другому – устранение источника ЧС, заключающегося в ликвидации отходов, которые являются источниками техногенных и экологических ЧС [7].

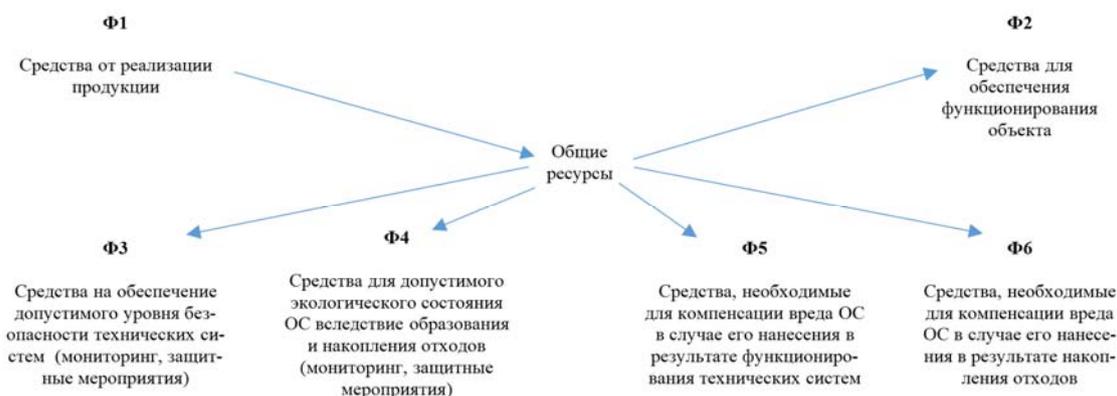
С увеличением количества отходов со временем при всех прочих неизменных условиях деятельности промышленного объекта расходы на обеспечение безопасности захоронений и на компенсации вреда ОС в случае его нанесения в результате накопления отходов будут только расти. Процесс управления безопасностью функционирования промышленного объекта основан на минимизации риска при планировании захоронений.

Если принять, что  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$ ,  $\Phi_3$  и  $\Phi_5$  постоянные величины, то наступит момент, соответствующий допустимому времени функционирования, когда  $\Phi_4 + \Phi_6 = \Phi_1 - \Phi_2 - \Phi_3 - \Phi_5$ , и в дальнейшем, функционирование промышленного объекта будет экономически невыгодно. Для обеспечения максимальной продолжительности безопасного функционирования объекта необходимо найти условия, при которых  $\Phi_4 + \Phi_6 \rightarrow$  минимуму.

Для оценки риска использован подход, основанный на применении двух методов:

1) получение функциональной зависимости экологического риска  $R_э$  полигона от его площади  $S$ ,

2) оценка затрат, необходимых для ликвидации возможных последствий функционирования полигонов, принятая в бухгалтерском учете.



$\Phi 1 > \Phi 2 + \Phi 3 + \Phi 4 + \Phi 5 + \Phi 6$  – условие функционирования промышленного объекта

**Рисунок 1. – Финансовые потоки на обеспечение безопасного функционирования промышленного объекта**

На рис. 2 приведена методика решения задачи по определению оптимальной площади полигона, соответствующей минимальным затратам на обеспечение его безопасности, и времени допустимого функционирования с целью снижения риска возникновения потенциально возможных инцидентов.

Предложенная методика была использована для решения задачи по управлению безопасностью функционирования полигонов ТКО.

Стоит отметить, что в настоящее время отсутствует утвержденная методика оценки экологического риска ТКО. В результате анализа данных [8] по экологическому риску  $R_{\text{Э}}$  полигона ТКО и его площади  $S$  показано, что  $R_{\text{Э}}(S) = AS$  ( $A$  – константа).

Найдена функциональная зависимость затрат на компенсацию вреда в случае его возникновения, в том числе после их закрытия (оценка проведена по суммам платежей в виде штрафов или исков) от  $S$  и времени функционирования  $t$ :  $\Phi 6(S) = BS^2t^{-0.5}$  ( $B$  – константа).

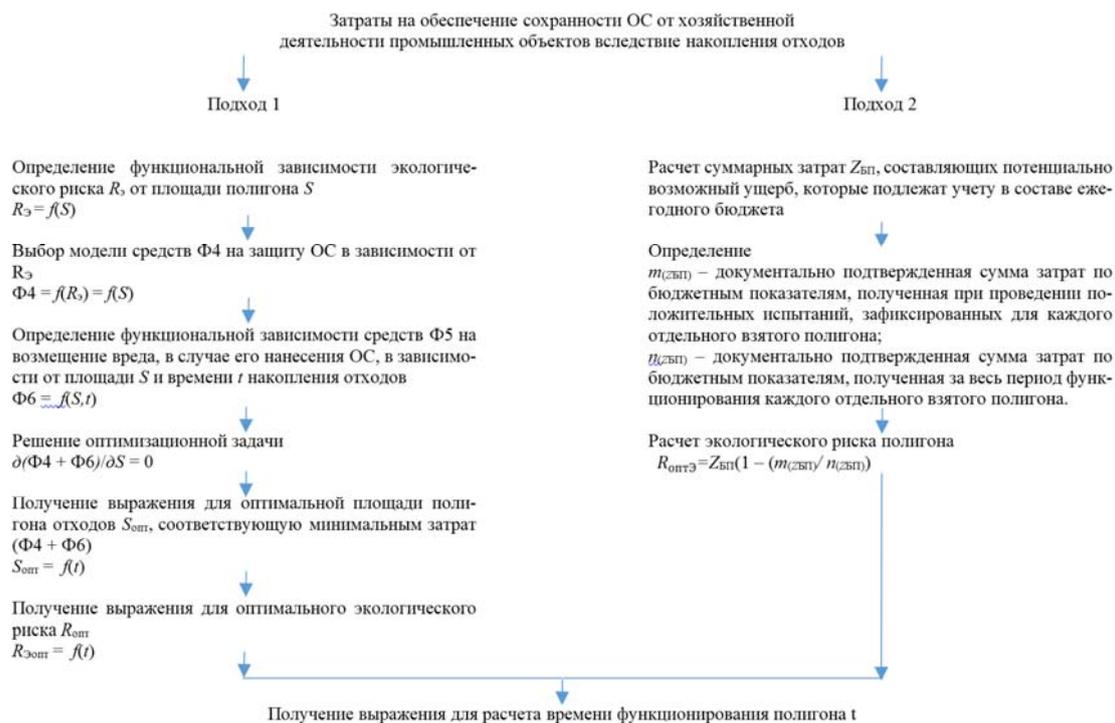
Функциональная зависимость, с учетом модели [9], расходов на защиту окружающей среды  $\Phi 4$  имеет вид:  $\Phi 4 = \Gamma R_{\text{Э}}^{-\gamma} = \Gamma(SA)^{-\gamma}$ .

Тогда, из условия минимума полных затрат на обеспечение безопасности полигона  $\partial(\Phi 4 + \Phi 6)/\partial S = 0$  оптимальная площадь полигона будет равна

$$S_{\text{опт}} = \left( \frac{\gamma \Gamma}{2BA\gamma \sum_{i=1}^n t^{\gamma}} t^{\gamma+0.5} \right)^{\frac{1}{2+\gamma}}$$

Выражение для расчета допустимого времени функционирования полигонов ТКО имеет вид:

$$t = \left( \frac{2B \sum_{i=1}^n t^{\gamma}}{A^2 \gamma \Gamma} \left( Z_{\text{БП}} \left( 1 - \frac{m(Z_{\text{БП}})}{n(Z_{\text{БП}})} \right) \right)^{2+\gamma} \right)^{1/(\gamma+0.5)}$$



**Рисунок 2. – Методика решения задачи по управлению безопасностью функционирования промышленного объекта вследствие образования и накопления отходов**

В работе предложены теоретические основы принятия управленческих решений по обеспечению безопасного функционирования промышленных объектов вследствие образования и накопления отходов. Представлены результаты применения предложенной методики для полигонов ТКО.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Потенциально опасные объекты. Оценка источников техногенной опасности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studopedia.ru/1\\_127665\\_potentsialno-opasnie-ob-ekti-otsenka-istochnikov-tehnogennoy-opasnosti.html](https://studopedia.ru/1_127665_potentsialno-opasnie-ob-ekti-otsenka-istochnikov-tehnogennoy-opasnosti.html) (дата обращения: 10.01.2021).
2. И.П. Блоков О.Ю. Таргулян Е.И. Усов. Накопленный вред окружающей среде: разрушение здоровья и бюджетов//Доклад Greenpeace. – 2020, 61 с.
3. Кушниренко А. Что известно об экологических проблемах в Усолье-Сибирском // ТАСС. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/9146523> (дата обращения: 10.01.2021).
4. Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» (от 01.01.2001 №68-ФЗ).
5. Кто должен платить за рекультивацию? // «Экология производства» <https://news.ecoindustry.ru/2018/01/kto-dolzhen-platit/> 15.01.2018
6. Н. Новикова. Плата за загрязнение окружающей среды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nalog-expert.com/oplata-nalogov/plata-za-zagryaznenie-okruzhayuschey-sredy.html> (дата обращения: 10.01.2021).
7. Савченко Е.Э., Грошчева А.И., Геппа И.С. Пожары на полигонах ТКО как техногенная чрезвычайная ситуация //Мат. Всеросс. н.-метод. конф.

«Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры», Оренбургский государственный университет (Оренбург), 2019 г.

8. Тулупов А.С. Теория ущерба как база оценки и регулирования негативных экстерналий в экологическом страховании: диссертация ... докт. экон. наук: 08.00.05. – М.: ГУУ, 2013. – 395 с.
9. Перфилова Е.А. Разработка методов анализа и управления экологическим риском в энергетике: диссертация ... канд. техн. наук: 03.00.16. – Москва, 2008. – 180 с.

---

---

### Секция 3

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА

---

---

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РАБОТА»

*Абдрафиков Ф.Н., Костюкевич А.П.*

Филиал ИППК «Университет гражданской защиты Министерства  
по чрезвычайным ситуациям Беларуси»

Ежегодно филиал ИППК УГЗ МЧС Беларуси выпускает специалистов с присвоением квалификации «Инженер по предупреждению и ликвидации ЧС. Задачи, выдвигаемые МЧС Беларуси, в настоящее время, настолько сложны и многогранны, что их решение часто требует не только высокого профессионального подхода, но и творческого поиска, научно-исследовательских навыков. В связи с этим, будущий специалист должен обладать определенными навыками творческого решения практических вопросов, умением использовать в работе все то новое, что появляется в науке и практике, постоянно совершенствовать свою квалификацию, быстро адаптироваться к условиям работы. Поэтому современная система подготовки в филиале ИППК УГЗ МЧС Беларуси должна в максимальной мере развивать необходимые сегодняшним специалистам способности своевременно ориентироваться в постоянно растущем потоке информации, самостоятельно пополнять знания, умения, навыки и творчески решать проблемы, возникающие в процессе служебной деятельности. Важную роль в системе подготовки инженеров по предупреждению ЧС отводится дисциплине «Нормативно-техническая работа», входящей в блок специальных дисциплин пожарно-профилактического профиля. Внедрение инновационных технологий для повышения качества обучения в преподавании дисциплины «Нормативно-техническая работа» при подготовке специалистов – требование времени. На сегодняшний день термин инновационные технологии тесно связан с новыми информационными технологиями. Прежде чем рассматривать возможности применения информационных технологий необходимо обозначить те требования, которые сегодня предъявляются к инженеру по предупреждению и ликвидации ЧС и отражены в образовательном стандарте. В соответствии со стандартом, выпускники должны знать требования нормативных правовых актов (в том числе технических) системы противопожарного нормирования и стандартизации, методику расчета уровня обеспечения пожарной безопасности

объекта, методы оценки пожарной опасности технологического оборудования и надзора за пожарной безопасностью объекта. Используя эти методы, уметь разрабатывать технические решения по обеспечению пожарной безопасности объекта.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать первоочередную задачу, которую ставят инновационные технологии по результатам изучения дисциплины «Нормативно-техническая работа». Это овладение обучаемыми комплексом знаний, навыков и умений, обеспечивающих успешное выполнение задач профессиональной деятельности пожарно-профилактического профиля, включающих: качественную оценку пожарной опасности технологических процессов; грамотное проведение проверки проектных материалов и пожарно-технического обследования объектов; тщательное исследование пожаров и взрывов, а также умение разрабатывать предложения и обосновывать дополнительные меры пожарной безопасности при вынужденных отступлениях от действующих технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации; оказание помощи персоналу предприятий в разработке технической документации, содержащей требования пожарной безопасности и др.

Учитывая значительный объем учебного материала, изучаемого по дисциплине «Нормативно-техническая работа» и невозможности увеличения количества часов в учебных программах, необходимо находить пути повышения качества знаний обучаемых и в том числе знакомить их с возможностями информационных технологий, которые в итоге позволят существенно влиять на инновационную деятельность ОПЧС.

Основными способами по решению изложенных проблем, и в том числе, повысить количество воспринимаемой информации за планируемый период времени, на наш взгляд являются:

1. Применение элементов дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций, которые включают использование: связи «преподаватель – обучаемый» с применением компьютерных технологий (ZOOM, google classroom и т. п.); возможностей сети Интернета [1].

2. Применение технологий проблемно-модульного обучения с использованием концептуальной модели деятельности по обеспечению пожарной безопасности (модуль «Нормативно-техническая работа») с последующим определением уровня профессионального мастерства обучаемых [2].

3. Использование технологии учебно-деловых игр и рациональной организации работы обучаемых на основе применения компьютера с программным обеспечением в виде: электронного каталога учебного и справочного материала (ЭУМК, электронные учебные пособия и т. п.); тестов контролирующих и обучающих; презентационных пакетов; базы данных и степени усвоения материала обучаемыми [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цыркун И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы. Мн., 2000.

2. Цыркун И.И. Проблемы развития педагогической науки в Беларуси: концептуальное обоснование и проектно–программные ориентиры. // Адукацыя і выхаванне. 2002. № 8 С. 51–58.
3. Бермус А.Г. Практическая педагогика. Учебное пособие. М.: Юрайт, 2020. 128 с.
4. Шарухин А.П. Военная педагогика. Учебник. С-Пб.: Питер, 2017. 576 с.
5. Щуркова Н.Е. Педагогика. Воспитательная деятельность педагога. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2019. 320 с.

## **ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВОЕННОГО ВУЗА**

*Подуремья А. В., Заварзин А. Т.*

Военно – воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского  
и Ю.А. Гагарина (РФ, г. Воронеж)

Первостепенная роль в любом учебном заведении отводится преподавателям. Это обусловлено тем, что от их учебной и воспитательной работы во многом зависит, в какой мере будущие военные специалисты смогут соединить знания на уровне достижений современной науки, профессиональную компетентность с социально - политической зрелостью, высокой нравственностью.

Исходя из определения и сущности педагогической деятельности, главными моментами ее содержания являются конструктивная, организаторская, коммуникативная и гностическая составляющие. Модель педагогической деятельности преподавателя военного вуза представляется в виде взаимодействия этих составляющих.

Конструктивная деятельность – это отбор и композиция учебного материала, которые находят свое отражение в учебных планах, программах, учебниках, методических пособиях. Конструктивная деятельность педагога состоит в отборе и композиции учебно-воспитательного материала соответствия целям деятельности, индивидуальным способностям обучающихся и уровню своих возможностей. По своей сути она является проектировочной и включает проектирование:

- содержания будущей деятельности (проведение занятий, консультаций);
- системы и последовательности собственных действий (что и в какой последовательности должен делать преподаватель);
- системы и последовательности действий обучающихся (коллектива в целом, отдельных групп в коллективе и конкретных обучающихся в зависимости от их особенностей) [1].

Конструктивная деятельность, может быть, осуществлена при наличии у педагога аналитических, прогностических и проективных умений.

Аналитические умения складываются:

- из разделения педагогических явлений на составляющие элементы (условия, причины, мотивы, стимулы, средства, формы проведения и т. д.);

- из осмысливания каждого педагогического явления во взаимосвязи со всеми компонентами педагогического процесса;
- из нахождения в психолого-педагогической теории идей, выводов, закономерностей, адекватных логике рассматриваемого явления;
- из правильного диагностирования педагогического явления;
- из вычленения основной педагогической задачи (проблемы) и определения способов ее оптимального решения;
- из анализа своих собственных действий (рефлексивных умений) [2].

В основе прогностических умений педагога лежат знания сущности и логики педагогического процесса, закономерностей индивидуального развития обучающихся. Эти знания позволяют предвидеть, что именно обучающимися может быть неправильно понято, какой смысл они могут вложить в те или иные педагогические действия; как будет воспринят учебный материал курсантами, какой их опыт будет способствовать более глубокому проникновению в сущность изучаемого.

В зависимости от направленности педагогической задачи прогностические умения можно объединить в три группы прогнозирования, определяющие:

- развитие коллектива и системы взаимоотношений в нем;
- развитие личности ее качеств, чувств, воли и поведения, возможных отклонений в развитии;
- разумное применение тех или иных методов, приемов и средств обучения на основе анализа хода педагогического процесса и возникновения трудностей у обучающихся.

Проектные умения включают в себя:

- перевод целей и содержания образования в конкретные педагогические задачи;
- учет потребностей и интересов обучающихся, возможностей учебно-материальной базы, своего опыта и личностно-деловых качеств;
- определение основных и подчиненных задач для каждого этапа педагогического процесса;
- отбор видов деятельности, соответствующих поставленным задачам, планирование системы совместных творческих работ;
- планирование индивидуальной работы с обучающимися;
- выбор содержания, формы, методов и средств педагогического процесса в их оптимальном сочетании;
- планирование системы приемов стимулирования активности обучающихся и содержания негативных проявлений в их поведении;
- выбор способов создания личностно - развивающей среды [2].

Организаторская деятельность преподавателя заключается в организации своей деятельности обучающихся на занятии и вне его. Можно сказать, что каждое целесообразное действие педагога есть, в конечном счете, какой-нибудь организаторский акт.

Н.В. Кузьмина рассматривает три аспекта организаторской деятельности преподавателя [3]:

- организацию изложения учебного материала (лекция, групповое занятие и т. д.);

- организацию своего поведения (педагогические действия в реальных условиях деятельности);

- организацию деятельности обучающихся (коллективной, групповой и индивидуальной), их действий и поступков в такой системе и последовательности, которая позволила бы преподавателю осуществлять ближние и конечные цели своей деятельности. Успех организаторской деятельности зависит от того, как преподаватель умеет сочетать эти аспекты.

Организаторская деятельность педагога предполагает умения включать обучающихся в различные виды деятельности и организовывать деятельность коллектива. К организаторским относятся мобилизационные, информационные, развивающие и ориентационные умения.

Мобилизационные умения — это привлечение внимания обучающихся к развитию у них устойчивого интереса к учению, формирование потребности в знаниях, привитие обучающимся навыков учебной работы и ознакомление с основами научной организации учебного труда.

Информационные умения включают в себя владение методикой изложения учебного материала, работу с источниками, а также дидактическое преобразование информации. Они проявляются в способности логически правильно строить и вести лекцию, включать в нее элементы проблемного изложения, формулировать вопросы в доступной форме, кратко, четко и выразительно: пересматривать в случае необходимости план и ход изложения материала [1].

Ориентационные умения представляют собой формирование ценностных установок и курсантов, привитие им устойчивого интереса к учебной, исследовательской и военно-профессиональной деятельности, а также к совместной творческой деятельности обучающихся.

Гностическая деятельность включает в себя изучение преподавателем:

- объекта его собственной деятельности, то есть обучающихся;  
- содержания, средств, форм и методов, с помощью которых эта деятельность осуществляется;

- достоинств и недостатков своей личности и деятельности в целях сознательного ее совершенствования;

- процессов управления качеством образования [2].

Таким образом, анализ рассмотренных составляющих педагогической деятельности преподавателя военного вуза позволяет сделать вывод о том, что его конструктивная и организаторская деятельность проявляется в большей степени в учебной и методической работе, коммуникативная — в воспитательной работе; гностическая — в научной работе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Военная педагогика: Учебник для вузов. — СПб.: Питер, 2008. — 640 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).
2. Коровин В.М. Технология профессионально-ориентированного обучения курсантов в высшем военно-учебном заведении. — Воронеж: МО РФ, 2001. — 271с.

3. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. - М., 1990. - 265 с.

## **КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИИ COVID-19**

*Плутахина Ж.И., Гущина Ю.А., Литвинова П.А., Полянская А.В.*

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

11 февраля 2020 года Всемирная организация здравоохранения присвоила официальное название новой коронавирусной инфекции COVID-19 (Coronavirus disease 2019), а Международный комитет по таксономии вирусов присвоил официальное название возбудителю инфекции – SARS-CoV-2. COVID-19 — несегментированный РНК-вирус, относящийся к семейству коронавирусов. COVID-19 мутирует, что может только усложнить ситуацию. Вирулентность и пути передачи со временем будут меняться. Новые данные позволяют предположить, что существует минимум две разные группы COVID-19 [1, 2]. Входные ворота возбудителя – эпителий верхних дыхательных путей и эпителиоциты желудка и кишечника. Начальным этапом заражения является проникновение SARS-CoV-2 в клетки-мишени, имеющие рецепторы ангиотензин-превращающего фермента II типа (ACE2). Рецепторы ACE2 представлены на клетках дыхательного тракта, почек, пищевода, мочевого пузыря, подвздошной кишки, сердца, центральной нервной системы (ЦНС). Однако основной и быстро достижимой мишенью являются альвеолярные клетки II типа (AT2) легких, что вызывает развитие пневмонии. Также обсуждается роль CD147 в инвазии клеток SARS-CoV-2. Установлено, что диссеминация SARS-CoV-2 из системного кровотока или через пластинку решетчатой кости может привести к поражению головного мозга. Изменение обоняния у пациента на ранней стадии заболевания может свидетельствовать о поражении ЦНС.

К клиническим формам инфекции COVID-19 относятся: острая респираторная вирусная инфекция легкого течения, пневмония без дыхательной недостаточности, пневмония с острой дыхательной недостаточностью, острый респираторный дистресс-синдром, сепсис, септический шок.

Выделяют легкие, средние и тяжелые формы инфекции COVID-19. Инкубационный период инфекции COVID-19 составляет от 2 до 14 суток. У большинства людей (97,5%) симптомы появляются в течение 11,5 дней после заражения. На сегодняшний день нет специфичных симптомов COVID-19.

Частота встречаемости сопутствующих заболеваний среди тяжелых случаев COVID-19 намного выше, чем среди других форм течения заболевания. Первое места по распространенности занимают сердечно-сосудистые заболевания, гипертония и диабет [1].

Атипичная клиническая картина течения заболевания может встречаться у пациентов пожилого и старческого возраста. Следует помнить, что не всегда симптомы, характерные для легкого течения, соответствуют тяжести заболевания и благоприятности прогноза. К атипичным симптомам COVID-19 относят делирий, функциональные нарушения, конъюнктивит, а также бред, тахикардия или снижение артериального давления [2].

У детей отмечается более легкое течение заболевания, симптомы аналогичны взрослым и обычно не тяжелые, развитие вирусной пневмонии и летальные исходы нехарактерны. По статистике лихорадка встречается у 56% детей (у 71% взрослых), кашель у 46 % детей (у 80% взрослых) и одышка у 13% детей (у 43% взрослых). В клинике доминируют симптомы расстройства желудочно-кишечного тракта (боль в животе, диарея, тошнота и рвота). Эти симптомы встречаются в два раза чаще у детей в отличие от взрослого населения [3]. В конце апреля 2020 года появились статьи, в которых сообщалось, что дети, болеющие COVID-19, имеют схожую симптоматику с болезнью Кавасаки. При этом сообщалось о сердечных осложнениях [4]. Дальнейшие исследования показали, что это заболевание может быть включено в качестве осложнения COVID-19 у детей [3].

Заболевание протекает в легкой форме у 80% пациентов. И так как клиническая картина легких форм COVID-19 существенно схожа с клинической картиной сезонных острых респираторно-вирусных заболеваний (ОРВИ), в терапию инфекции COVID-19 следует включать препараты, рекомендуемые для лечения сезонных ОРВИ до того, пока будет подтвержден диагноз. В настоящее время говоря о препаратах этиотропной терапии коронавирусной инфекции, упоминают следующие лекарственные средства: фавипиравир, ремдесивир, гидроксихлорохин, азитромицин (в сочетании с гидроксихлорохином), интерферон-альфа [4]. Причем при использовании ни одного из этих средств не было сделано однозначного вывода, а их применение допустимо только в случае, если потенциальная польза для пациента превысит риск возникновения возможных осложнений. В Российской Федерации проведены исследования, на основе которых было разрешено принимать фавипиравир не только в стационарных условиях, но и на амбулаторном этапе. В противовес ему препарат ремдесивир может применяться только при тяжелой степени с SpO<sub>2</sub> которых составляет 94% и менее (только в стационаре и только с письменного согласия пациента). Применение гидроксихлорохина оправдано в низких дозах, в меньшей степени ассоциированных с нарушениями сердечного ритма, только у пациентов с легкой и среднетяжелой формой COVID-19 при назначении в течение первых 3-5 дней заболевания. Перед назначением гидроксихлорохина и во время его приема следует уделить особое внимание величине QT на ЭКГ. Механизм работы интерферон альфа 2b основан на предотвращении репликации вирусов, попадающих в организм через дыхательные пути. Как правило, препарат используется в дозе 3000 МЕ интраназально 5 раз в сутки в течение 5 дней. Кроме того, важно понимать, как все препараты будут взаимодействовать друг с другом.

Патогенетическая терапия проводится такими препаратами, как глюкокортикостероиды (ГКС), низкомолекулярные гепарины, ривароксабан [4].

ГКС - это препараты первого выбора, которые назначают только пациентам с характерными признаками цитокинового шторма. При этом, не рекомендовано использовать ГКС у пациентов, не получающих кислород даже с целью профилактики. Также в комбинации с ГКС используют таргетную терапию такими препаратами, как канакинумаб, тоцилизумаб и сарилумаб. Такое комплексное воздействие подавляет цитокиновый шторм и предотвращает развитие полиорганной недостаточности. Следствием тяжелого жизнеугрожающего синдрома высвобождения цитокинов может стать развитие нарушений свертывания крови. Назначение низкомолекулярных гепаринов, как минимум, в профилактических дозах, показано всем госпитализированным пациентам.

Специфическая профилактика инфекции COVID-19 в Республике Беларусь проводится с помощью вакцины "Спутник V", зарегистрированной 21.12.2020 года. Клинические исследования "Спутника V" на территории страны начались 1 октября. Было привито 100 добровольцев в восьми медицинских учреждениях, выбранных в качестве исследовательских центров [5]. При регистрации вакцины Министерство здравоохранения Беларуси также учитывало данные, полученные при проведении клинических исследований в России, в которых на тот момент приняло участие 22 714 человек. По данным Национального исследовательского центра эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н. Ф. Гамалеи и Российского фонда прямых инвестиций, эффективность вакцины "Спутник V" составила 91,4%, а в отношении тяжести течения COVID-19, если после вакцинации все же происходило заражение, вакцина показала 100% защитный эффект.

Неспецифическая профилактика инфекции COVID-19 направлена на предупреждение распространения инфекции. Условно все неспецифические профилактические мероприятия можно разделить на мероприятия нацеленные на источник инфекции COVID-19 и на механизм ее передачи.

Профилактические мероприятия направленные на источник инфекции – больного человека – включают в себя раннюю диагностику заболевания, в том числе у лиц с бессимптомным течением, изоляцию не только людей с подтвержденным диагнозом, но и лиц с подозрением на заболевание, а так же назначение этиотропной терапии.

Профилактика в отношении механизма передачи COVID-19 основана на соблюдении личной гигиены (частое и тщательное мытье рук с мылом, использование одноразовых носовых платков и салфеток, сведение к минимуму касаний лица грязными руками или грязными предметами обихода – перчатки, мобильный телефон и так далее). Соблюдение режима самоизоляции, использование одноразовых медицинских масок и смена их каждые 2 часа так же являются профилактическими мероприятиями. Кроме того, было введено понятие "комплекс мер социального дистанцирования" [2]. Цель социального дистанцирования – минимизация контакта между потенциально инфицированными и неинфицированными лицами. Принцип социального дистанцирования – человек организует свою жизнь таким образом, чтобы сократить на  $\frac{3}{4}$  контакты за пределами дома и работы и на  $\frac{1}{4}$  – на работе [4]. Если

все население использует социальное дистанцирование, избегая посещения общественных мест и ограничивая свои передвижения, уменьшается риск распространения инфекции и происходит сдерживание распространения вируса.

Информационно-разъяснительная работы с населением о профилактике респираторных инфекций, в том числе инфекции COVID-19, проводится с помощью размещения плакатов, инфографики, распространении листовок и памяток по вопросам клинических проявлений коронавирусной инфекции, алгоритма действий при выявлении признаков инфекции, необходимости соблюдения принципов социального дистанцирования, как одной из наиболее эффективных мер профилактики, необходимости соблюдения режима использования масок и недопустимость повторного использования одноразовых масок и перчаток.

Именно массовые профилактические мероприятия наиболее эффективны. Поэтому для минимизации риска заражения, каждому человеку необходимо тщательно ознакомиться со всей достоверно известной информацией о заболевании и знать о доступных способах защиты от вируса.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Zheng, F. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China / F. Zheng, C. Liao, Q. Fan, H. Chen, X. Zhao, et al. // Current Medical Science. – Feb. 2020. – №40(2). –P.275-280.
2. Huang, C. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China / C. Huang, Y. Wang, X. Li, et al. // The Lancet. – Feb 2020. – №395. – P.497-506.
3. Авдеев, С.Н. Временные методические рекомендации профилактика, диагностика и лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / С.Н. Авдеев, Адамян Л.В., Алексеева Е.И., Багненко С.Ф. [и др.] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 26.10.2020. – С. 235.
4. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24 апреля 2020 г. № 488 и от 20 апреля №453 2020 года “Об отдельных вопросах оказания медицинской помощи пациентам инфекцией COVID-19” с дополнениями №557 от 21 мая 2020 года.
5. V.S. Balakrishnan, The arrival of Sputnik V / V.S Balakrishnan // Lancet Infect Diseases. – 20 Oct 2020. – №20(10).

#### **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

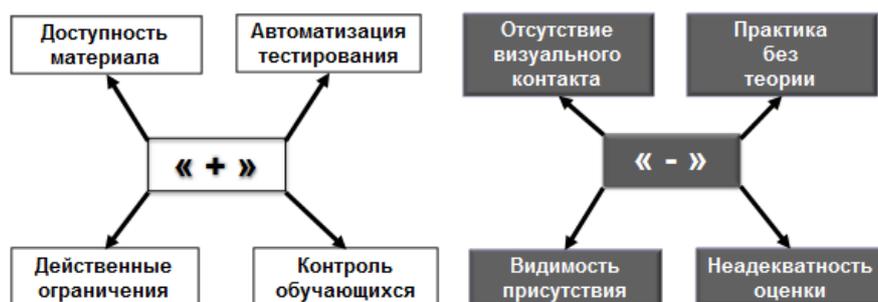
*Нагорный Г.Ф.*

Академия гражданской защиты МЧС России

Дистанционный формат преподавания с использованием электронных образовательных ресурсов (далее - ЭОР) в связи с ограничением посещения учебных заведений в период пандемии приобрел за прошедший год высокую

популярность. При этом наряду с преимуществами такой формат сохранил и присущие ему недостатки, обусловленные в том числе, особенностями учебных дисциплин. Опыт дистанционного преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация на кафедре механики и инженерной графики в АГЗ МЧС России свидетельствует о возможности не только использования таких преимуществ, но и в определенной мере снизить влияние недостатков.

На рисунке 1 приведены некоторые значимые для организации учебного процесса преимущества и недостатки ЭОР.



**Рисунок 1. – Преимущества и недостатки ЭОР**

Среди преимуществ ЭОР следует отметить доступность учебных материалов, размещенных на портале Академии, которыми обучающиеся могут воспользоваться в любое удобное время.

Значительно облегчает ЭОР и работу преподавателя. В частности, при выполнении и проверке результатов тестовых заданий работа преподавателя сводится к анализу обработанных системой данных с выделением верных и ошибочных ответов. Выгрузка данных в формате Excel облегчает задачу анализа. В ручном режиме для анализа требуется значительно больше времени.

Большую роль в ЭОР играет система действенных ограничений. Прежде всего, это установление заданного промежутка времени на выполнение таких заданий, как тесты, контрольные работы, лабораторные работы. К действенным можно отнести и ограничения доступа к выполнению практических заданий или лабораторных работ, если не выполнены обязательные условия, например: «изучить соответствующий теоретический материал и успешно выполнить тестовое задание».

Неоспоримое преимущество ресурса – возможность контроля работы обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины. Вся текущая информация по каждому обучающемуся, может быть, оперативно представлена в формате Excel или других удобных для анализа программах Microsoft Office.

Наряду с преимуществами, ЭОР имеет и ряд недостатков, снижающих эффективность учебного процесса. Прежде всего, это отсутствие визуального контакта преподавателя с обучающимся в процессе занятия. Не смотря на имеющуюся принципиальную возможность организации видеоконференций, реализация такого контакта на постоянной основе со всеми обучающимися часто имеет ряд технических ограничений.

Отсутствие визуального контакта лишает преподавателя возможности контролировать усвоение материала или исключать использование различных,

не предусмотренных процедурой контроля знаний вспомогательных материалов при выполнении контрольных заданий.

Одной из основных проблем при использовании дистанционного формата является возможное недостаточное соответствие выставленной оценки реальному уровню знаний обучающегося.

В целях снижения влияния отмеченных выше недостатков ЭОР и реализации его преимуществ, в процессе дистанционного преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» на кафедре механики и инженерной графики АГЗ МЧС России были реализованы следующие решения.

В первую очередь была организовано более частое тестирование обучающихся на знание основных теоретических положений в соответствии с лекционным материалом. Причем, вопросы одного теста соответствовали учебному материалу 2-3 лекций. Такой контроль знаний позволил с одной стороны выяснить уровень усвоения материала, с другой - ограничить доступ тех обучающихся к выполнению лабораторных работ и практических заданий, которые не изучили или недостаточно усвоили теоретические положения дисциплины.

С целью повышения объективности оценки знаний была введена система весовых коэффициентов. На рисунке 2 представлен вариант апробированных значений весовых коэффициентов, соответствующих каждому виду занятий в зависимости от их роли в процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и алгоритм оценки результатов работы. По каждому виду занятий определялось среднее арифметическое значение баллов, полученных обучающимся в результате выполнения всех заданий. Итоговый результат работы  $X_1$  в семестре оценивался расчетным путем.

Предусмотренные тематическим планом семинарские занятия позволяют достичь достаточно высокой степени объективности в оценке знаний при дистанционном формате. Обучающиеся в сообщении на семинаре демонстрируют свои знания по рассматриваемому вопросу, не только выступая с сообщением, но и отвечая на вопросы преподавателя и участников.

Одним из самых проблемных вопросов при дистанционном формате преподавания «Метрологии, стандартизации и сертификации» является проведение лабораторных занятий. Удаленность обучающихся от лабораторного оборудования не позволяет им непосредственно работать со средствами измерения и приобретать предусмотренный учебной программой навык работы с ними. В этом случае, как правило, обучающимся предлагается, ознакомившись с методикой выполнения лабораторной работы и обработать ранее полученные результаты измерения. Недостатки такого подхода очевидны.

№	Вид занятий	Средний балл по каждому виду занятий	Весовой коэффициент по видам занятий
1	Тест (по теме лекции)	$\bar{X}_{\text{тест}}$	0.1
2	Лабораторная работа	$\bar{X}_{\text{ЛР}}$	0.3
3	Практическое занятие	$\bar{X}_{\text{ПЗ}}$	0.1
4	Семинар	$\bar{X}_{\text{СМ}}$	0.2
5	Контрольная работа	$\bar{X}_{\text{КР}}$	0.2
6	Домашнее задание	$\bar{X}_{\text{ДЗ}}$	0.1
Средневзвешенный балл по всем занятиям		$\bar{X}_1 = 0,1\bar{X}_{\text{тест}} + 0,3\bar{X}_{\text{ЛР}} + 0,1\bar{X}_{\text{ПЗ}} + 0,2\bar{X}_{\text{СМ}} + 0,2\bar{X}_{\text{КР}} + 0,1\bar{X}_{\text{ДЗ}}$	

**Рисунок 2. – Алгоритм оценки результатов работы обучающихся в течение семестра по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

При проведении лабораторных работ был использован практико-ориентированный подход [1]. Обучающимся предоставлялись фотографии средств измерения с фиксированными показаниями, полученными в процессе проведения реальных измерений. Такой подход позволил не только снимать показания приборов, но и определять метрологические характеристики средств измерения, необходимые для последующей обработки результатов и оценки погрешности.

После завершения всех, предусмотренных тематическим планом работ, преподаватель и обучающиеся, используя алгоритм оценки результатов работы в течении семестра, могут выполнить расчет средневзвешенного балла, характеризующего результативность работы в течении семестра.

Итоговая оценка по дисциплине формируется с использованием весовых коэффициентов на основе среднего балла за работу в течении семестра и оценки, полученной за ответ на вопросы билета на экзамене или зачете. Такой подход также дает возможность на любом этапе изучения дисциплины предварительно оценивать текущие результаты и прогнозировать итоговую оценку каждого обучающегося. Доступность получения предварительной оценки позволяет преподавателю своевременно корректировать работу обучающегося или принимать иные необходимые меры. В свою очередь и обучающиеся могут иметь актуальную и оперативную информацию о своей работе. В этом случае оценка, выставленная преподавателем по итогам обучения, не будет для них неожиданной.

Весовой коэффициент для средневзвешенной оценки за работу в семестре был принят 0,6, соответственно для оценки на экзамене или зачете – 0,4. Такое соотношение весов обусловлено тем, что при дистанционном формате обучающиеся могут злоупотреблять отсутствием визуальной связи с преподавателем в процессе подготовки ответа на вопросы билета и оценка знаний может оказаться недостаточно объективной.

В случае высокой активности обучающегося во время семестра, выполнения им всех, предусмотренных тематическим планом заданий, и средневзвешенным баллом более 4,6, обучающемуся может быть поставлена итоговая оценка по дисциплине «5» без сдачи экзамена или зачета.

Описанные решения позволяют повышать эффективность обучения не только при дистанционном формате, включая заочную форму обучения, но и при очной форме преподавания.

Выводы.

1. Повышение эффективности использования ЭОР в учебном процессе при очной и заочной форме обучения достигается за счет рационального использования преимуществ ресурса и нейтрализации действия его слабых сторон.

2. В качестве инструментов повышения эффективности могут быть использованы система эффективных ограничений, оперативное тестирование, весовые коэффициенты, критериальное оценивание участия в семинарах и практико-ориентированный подход при проведении лабораторных работ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гарелина С.А., Латышенко К.П., Нагорный Г.Ф. Формы организации лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» В АГЗ МЧС России / Сб. тез. XI межд. н.-практ. конф. «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации ЧС». – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2020. – С. 290 – 296.

## ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В НИКОЛАЕВСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*В.Н. Курепин*

Николаевский национальный аграрный университет

Актуальность преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» растет с каждым годом в связи с существованием аксиомы о потенциальной опасности: ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности, любая деятельность потенциально опасна. Она дает возможность увидеть и почувствовать весь спектр проблем, которые волнуют человека и вызывают у него неблагоприятные ощущения, травмируют его и не дают условий для нормального существования и оснований для развития.

Человек в опасности теряет здоровье и удовлетворенность жизнью, нуждается в защите от опасностей, от нарушения прав и свобод человека. Опасности в жизни человека меняют его мировоззрение, первичные потребности становятся приоритетными, а все, что связано с развитием, откладывается на определенный срок или совсем не реализуется. Происходит деформация сознания и возникают обстоятельства, когда человек, через невозможность создать условия безопасности, встает перед выбором - продолжать жизнь в этих условиях или менять эти условия [1].

Технологии постоянно развиваются, но роль человека как последнего звена в решении вопросов безопасности всегда будет ведущей. Поэтому задачи

дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - является разработка методов прогнозирования, изучение и идентификации вредных факторов, их влияния на человека и окружающую среду, помочь людям избежать ошибок при возникновении негативных природных и техногенных опасностей, повысить уровень их готовности к предупреждению чрезвычайных ситуаций и научить ликвидировать последствия катастроф, если они все же произошли. Важно, чтобы люди, от которых зависит безопасность других, были осведомлены.

Современное общество быстро превращается в так называемое «общество знаний». В связи с этим возникает вопрос: какой должно быть образование в вопросах безопасности? Ответ один - образование должно опережать развитие общества. Но образование - явление довольно консервативное. Преподаватели делятся опытом, который они получили несколько лет назад, и который, в лучшем случае, остается актуальным во время обучения. Но мир продолжает меняться. Получается, что мы ориентируемся на общество, которое исчезает. А каким оно будет в будущем и чего оно потребует, мы не знаем. Изменить эту ситуацию крайне сложно. Это не сделать силами одного человека или учреждения, поэтому нужно объединяться.

В течении всего периода преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в Николаевском национальном аграрном университете (ННАУ) программа изучения дисциплины испытывала определенные изменения.

Первая типовая программа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» (была утверждена 04.12.1998 г.) сыграли положительную роль в образовательном процессе университета. На ее основе были разработаны рабочие программы учебной дисциплины в которых достаточно большой объем знаний предусматривал усвоение только теоретических положений, часто оторванных от реальной жизни. Авторы программы не ставили целью приобретения студентами практических навыков, как того требует настоящее время. Однако, как по объективным, так и по субъективным причинам эта программа неоднократно подвергалась справедливой критике со стороны ученых и специалистов, а преподаватели за счет своего профессионального опыта (до преподавания в университете преподаватели работали на должностях среднего и старшего начсостава ГУ МЧС Украины в Николаевской области) пытались на практических занятиях заполнить пробел в приобретении студентами практических навыков.

С целью обеспечения выполнения Государственной программы обучения и повышения уровня знаний населения по вопросам безопасности жизнедеятельности Министерство образования и науки Украины (МОН) издало приказ № 420 от 02.02.1998 г. «О совершенствовании обучения по охране труда и безопасности жизнедеятельности в высших учебных заведениях Украины» (приказ № 420 от 02.02.1998 г.). Этим приказом было установлено, что начиная с 1999/2000 учебного года дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» изучается студентами всех высших учебных заведений (ВУЗ) при подготовке специалистов образовательно-квалификационного уровня «бакалавр», в том числе и в ННАУ. С целью усиления внимания к проблемам безопасности

жизнедеятельности в Украине была разработана Концепция образования по направлению «Безопасность жизнедеятельности человека» [2]. Эта Концепция определила курс обучения, исходя из стратегии устойчивого человеческого развития на XXI век, опыта Европейского сообщества по созданию децентрализованной системы образования в сфере риска, действующих в Украине нормативно-правовых актов.

К тому времени, общество требовало от выпускников ВУЗов компетенций, знаний, умений и навыков с учетом риска возникновения техногенных и природных опасностей, которые могут быть причинами возникновения чрезвычайных ситуаций и привести к неблагоприятным последствиям на производственных объектах. Для этого МОН, Министерством Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы и Государственным комитетом Украины по промышленной безопасности, охране труда и горного надзора было принято совместный приказ от 21.10.2010 года № 969/922 / 216 «Об организации и совершенствовании обучения по вопросам охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты в высших учебных заведениях Украины» (приказ № 969/922 / 216) [3]. Согласно этому приказу учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является нормативной дисциплиной, включается в учебные планы, как дисциплина обязательного выбора, и объем учебного времени для изучения тем дисциплины не должен быть меньше 54 академических часов (1,5 кредита ECTS).

Начиная с 2011 года, в ННАУ, на основе новой типовой учебной программы (была утверждена 31.03.2011), действуют новые рабочие программы в которых объем учебного времени по изучению дисциплины составляет 54 академических часа (1,5 кредита ECTS) и более. Так на инженерно-энергетическом и учетно-финансовом факультетах, факультете технологии производства и переработки продукции животноводства, стандартизации и биотехнологии количество запланированных часов значительно превышали регламентированные объемы учебного времени (120 академических часов, 4,0 кредита ECTS, 90 академических часов, 3,0 кредита ECTS). Дисциплина занимает ведущее место в структурно-логической схеме подготовки специалистов по образовательно-квалификационному уровню «бакалавр». По решению ученого совета университета в рабочих программах количество часов, предусмотренных для изучения нормативной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» не может уменьшаться, в дипломные работы выпускников всех специальностей для получения степени магистра вводятся обязательные разделы по вопросам гражданской защиты и охраны труда, для получения степени бакалавра в билетах единого государственного квалификационного экзамена обязательно должны присутствовать вопросы по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности» и «Основы охраны труда».

Однако, начиная с 2014 года, ситуация с преподаванием дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в ВУЗах Украины ежегодно ухудшается. Существенные недостатки допущены рабочей группой при подготовке приказ

№ 969/922 / 216 [4]. привели не только к его отмене постановлением Кабинета Министров Украины от 30.05.2014 г. № 590 - р, но и к развитию негативного отношения к дисциплине у руководства МОН Украины и в ВУЗах. После отмены данного приказа МОН не осуществляло регулирование преподавания дисциплины, все вопросы обучения, согласно законодательных и нормативных актов должны были регулироваться стандартами образования.

Руководство МОН Украины своим распоряжением предоставило полную автономию ВУЗам. Благодаря формальному подходу в ВУЗах распространилась практика преобразования нормативной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в модуль с неопределенным статусом. В связи с этим, большинство деканатов сразу объединили две дисциплины в один интегрированный курс «Безопасность жизнедеятельности и основы охраны труда», существенно сократив объем аудиторных часов [5]. А обучение по курсу предполагалось в цикле дисциплин гуманитарной подготовки в первом семестре на I курсе, когда студенты еще не имеют представления о готовности к предупреждению чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий катастроф. Сокращение учебного времени на изучение дисциплины никак не может положительно повлиять на качество подготовки специалиста. Правительство также отменило норму об обязательном разделе «Охрана труда» в дипломных работах магистров, а из индивидуальных комплексных контрольно-квалификационных заданий бакалавров убрали вопросы по безопасности жизнедеятельности и охране труда.

Однако, в реалиях, университеты сохранили за собой право определять количество часов, необходимых для изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». На сегодня, в ННАУ «Безопасность жизнедеятельности» включена в список дисциплин, обязательных для изучения на всех факультетах университета и входит в базовый компонент. На изучение тем дисциплины в рабочих учебных планах отводится достаточное количество аудиторных часов, а в билетах единого государственного квалификационного экзамена, как для получения степени бакалавра, так и для получения степени магистра обязательно присутствуют вопросы по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности» и «Охрана труда».

Обмен знаниями и передовым опытом между учеными, преподавателями и специалистами различных отраслей приносит пользу всем участникам образовательного процесса. Профессорско-преподавательский состав ННАУ постоянно принимает участие в Международных, всеукраинских конференциях с участием ведущих ученых из разных регионов Украины и зарубежья, считающих конференции эффективным инструментом привлечения специалистов из разных видов научно-технической деятельности к решению проблем преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Проведение конференций способствует обмену идеями и поиска новых приоритетных направлений научных исследований в области безопасности жизнедеятельности; установлению и развитию новых контактов в сфере научного сотрудничества между учебными заведениями, научными учреждениями и предприятиями Украины и зарубежья; созданию

благоприятных условий для внедрения полученных результатов практической деятельности специалистов Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям. С целью привлечения талантливой молодежи к образовательному процессу в ННАУ, преподаватели дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» постоянно принимают организационные меры для более широкого привлечения студентов к участию в пленарных и секционных заседаниях конференций, публикации материалов их докладов и статей в научных изданиях Украины и зарубежья.

**Выводы.** Безопасность является одной из важнейших категорий современной жизнедеятельности человека, поэтому решение проблем подготовки будущих специалистов по безопасности жизнедеятельности необходимо направить на умение решать задачи по: разработки методов прогнозирования, изучение и идентификации вредных факторов, их влияния на человека и окружающую среду на местах своей работы, повысить уровень их готовности к предупреждению чрезвычайных ситуаций и научить ликвидировать последствия катастроф, если они все же произошли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Величко С.П. Методика преподавания безопасности жизнедеятельности. [Учеб. пособ.] / С.П. Величко, И.Л. Царевич, А.Н. Царенко. - М.: КНТ, 2018. - 318 с.
2. Желиба Е.П. Проблемы преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в вузах Украины / Е.П. Желиба, И.С. Сагайдак // Безопасность жизнедеятельности. - 2019. - № 12. - С. 35-36.
3. Зацарный В.В. Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»: становление, развитие и перспективы // Безопасность жизнедеятельности. - 2004. - № 8. - С. 16-22.
4. Игнатович М. В. Проблемы преподавания курса «Безопасность жизнедеятельности» студентам экономических специальностей / М.В. Игнатович, В.Ю. Худолей // Безопасность жизнедеятельности. - 2007. - № 10. - С. 42-43.
5. Кузнецов В.А. Концепция образования по направлению «Безопасность жизни и деятельности человека» / В.А. Кузнецов, В.В. Мухин, А.Ю. Буров, Л. Сидорчук, С.А. Шкребець, В.М. Заплатинский // Информационный вестник Высшее образование. - М., 2001. - № 6. - С. 6-17.

#### СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ

*Островский С. Н.*

Белорусский государственный экономический университет

В последнее время все больше и больше приходится слышать о вовлечении молодежи в общественную деятельность. В данном материале

рассматриваются вопросы касающиеся раскрытия основных направлений, структур, и целей общественной деятельности, в которой активное участие принимают современные студенты.

Общественная деятельность студенческой молодежи – это комплекс мероприятий выполняемых в индивидуальном и групповом порядке всеми студентами с целью преобразования социальной действительности на факультете, в вузе, районе, городе [1].

Целью исследования являлось осуществление контент-анализа общественной деятельности студентов БНТУ.

В качестве объекта исследования выступила общественная деятельность студентов дневного отделения БНТУ. Предмет исследования заключался в изучении социально-психологических аспектов общественной деятельности студенческой молодежи.

Общественная деятельность студентов состоит из следующих направлений:

1. Общественно-трудовая деятельность студентов (дежурство в аудитории, добровольная помощь в уборке территории вуза, работа в составе студенческих строительных отрядов и др.)

2. Общественно-организационная деятельность (дежурство студентов по университету, общежитию; помощь в организации и проведении семинаров, круглых столов, конференций на факультете и в вузе; помощь в проведении традиционных мероприятий факультета (Дня открытых дверей, работа в приемной комиссии) и др.)

3. Общественно-спортивная деятельность (участие во внутривузовских, районных, городских спортивных мероприятиях и др.)

4. Общественно-благотворительная деятельность (участие в проведении благотворительных акций, мероприятий в рамках сотрудничества вуза с различными социальными учреждениями и др.)

5. Общественно-творческая деятельность (организация и проведение тематических мероприятий на факультете – «Посвящение в студенты», «Студенческая весна и осень»; организация внутригруппового досуга и др.)

Осуществление работы в данных направлениях позволяет студентам:

- раскрыть свои внутренние личностные ресурсы;
- обогатить опыт профессионального взаимодействия с социумом на микро-, макроуровне и выстроить свою профессиональную перспективу;
- определить в процессе рефлексии актуальные ресурсы и ограничения студенческой группы;
- занимать активную позицию в жизни факультета, вуза.

Общественно полезная деятельность – организованная системная деятельность, осуществляя которую, молодежь помогает обществу и окружающей среде, внося свой позитивный вклад для развития общества, демократии. Общественно-осознанная деятельность приносит реальную пользу, как молодежи, так и обществу, окружающей среде, которым эта молодежь помогает.

В качестве инновационных форм общественно-полезной деятельности студентов следует обратить внимание на создание инвариантных структур в рамках вуза:

а) Клуб творческих инициатив. Клуб может являться структурным подразделением Совета студентов, занимающийся организацией и проведением культурно-массовых и досуговых мероприятий. Данная структура позволяет реализовывать творческий потенциал будущего специалиста. Цели Клуба творческих инициатив:

- выявление творческого потенциала у студентов;
- стимулирование студентов к реализации своих творческих способностей;
- повышение профессионализма студенческих творческих коллективов;
- популяризация художественного молодежного творчества в студенческой среде;
- установление и укрепление творческих связей между организациями и учебными заведениями;
- подготовка достойных представителей вуза на районных, городских и областных творческих фестивалях и конкурсах.

Клуб может участвовать в организации мероприятий, формирующих корпоративную культуру студентов. Это такие мероприятия как: День знаний, «Давайте познакомимся», «Посвящение в студенты первого курса», Слет выпускников, Международный день студентов, Татьянин день и т. д. Наиболее полно творческий потенциал студентов реализуется на фестивале искусств «Студенческая весна».

б) Студенческое научное общество. Данное общество является добровольным объединением студентов, действующих на основе научных интересов. Эта структура способствует рождению и развитию новых научных идей в сфере науки, техники и экономики, строительства, жилищно-коммунального хозяйства и т. д. Целями создания и деятельности Студенческого научного общества являются:

- создание научно-исследовательской базы, на основе которой осуществляется вся разработка принимаемых решений в сфере науки, техники и экономики;
- создание условий для всестороннего и наиболее полного развития и реализации научного потенциала студентов;
- ориентирование молодежи города на научную деятельность.

в) Студенческая лаборатория информационных технологий (СЛИТ) – создаваемая на добровольной основе структура, самостоятельно и ответственно действующая в направлении информационного и компьютерного обеспечения студентов, преподавателей, работников вуза, а также иных заинтересованных лиц. Целями и задачами лаборатории могут являться:

- распространение и внедрение современных информационных и компьютерных технологий;
- выявление и стимулирование молодежи к реализации различных способностей в области информационных технологий;
- техническое и программное обеспечение различных сфер деятельности вуза;

- разработка, координация, концепция официального сайта вуза и факультетов;

- поиск, обучение и обмен опытом со студентами, преподавателями и работниками, заинтересованными в развитии ИТ на базе вуза;

- осуществление внешних связей с представителями других вузов, организаций, учреждений, иных лиц.

СЛИТ может участвовать в различных сферах деятельности вуза, где необходим профессионализм и опыт ее членов.

В частности, в БНТУ создана аналогичная структура в Центре компьютеризации на базе Института интегрированных форм обучения. В БНТУ наиболее востребованной данная деятельность была в период летней приемной кампании. Количество обращений к сайту БНТУ за 12 дней приемной кампании составило 2 406 908. Количество запросов пользователей, отправленных в течении 1 часа составляло – 23 371. К работе были приобщены студенты со всех факультетов университета.

г) Студенческая биржа труда – коллегиальный орган студенческого самоуправления, создаваемый на добровольной основе, действующий самостоятельно и осуществляющий взаимодействие между студентами и работодателями. Цели деятельности студенческой Биржи труда:

- организация трудовой деятельности студентов;
- создание базы данных вакансий;
- формирование активной жизненной позиции студентов;
- осуществление внешних связей с представителями других вузов,
- регулярное проведение «Ярмарки вакансий».

д) Спортивный студенческий клуб может являться студенческим объединением, созданным в целях участия студентов в спортивной жизни вуза; формирования спортивных секций, участия в спортивных соревнованиях; участия в акциях, посвященных здоровому образу жизни; участия в спортивных конференциях и решение актуальных вопросов, связанных со спортивной жизнью вуза. Клуб может осуществлять свою деятельность для реализации основных целей:

- формирование здорового образа жизни;
- воспитание гражданской ответственности и активности студентов;
- пропаганде и популяризации развиваемых видов спорта среди студентов;
- содействия развитию и росту физической культуры студентов;
- повышения спортивного статуса вуза на межвузовской спортивной арене;
- совершенствования условий спортивной подготовки.

Таким образом, участие молодежи в общественно-полезной деятельности положительно сказывается на состоянии ее физического и эмоционального здоровья, устранении вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков) и др.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Трухачев В. И. Система воспитательной работы в вузе: традиции качества / В.И. Трухачев, С.И. Тарасова, Е.В. Хохлова, О.Н. Федиско // Высшее образование в России. – 2010. – № 10. – С. 72–80.

## О РОЛИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОДЕЖИ

*Подборнов Д.А.*

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Читинский политехнический колледж», Россия, г. Чита

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство реализация программы подготовки специалистов в ГПОУ «Читинский политехнический колледж» (далее ГПОУ «ЧПТК») предусматривает изучение дисциплины ОП.13 *Безопасность жизнедеятельности* [1].

В процессе обучения в ГПОУ «ЧПТК» и в результате освоения дисциплины студенты групп ЛХ должны *научиться*:

- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
- применять первичные средства пожаротушения;
- ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности;
- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;
- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;
- оказывать первую помощь пострадавшим.

Данные навыки позволяют молодежи заложить фундаменты будущей культуры безопасности профессии лесника, некоторые постулаты безопасности становятся более понятными и в дальнейшем не вызывают сложностей.

С другой стороны, опыт показывает, что одной из важнейших современных проблем безопасности - низкая культура безопасности среди молодежи [2]. Это обусловлено незаинтересованностью обучающихся в изучении дисциплины *Безопасность жизнедеятельности*, так как, во-первых, это не профильный предмет, а также, во-вторых, отсутствием понимания, что

для формирования культуры безопасности необходимо иметь широкий круг знаний, а не только основы, такие как оказание первой помощи, в-третьих, перегрузка учебным материалом.

В такой ситуации роль преподавателя значительно усиливается и ему необходимо не только дать знания и навыки, но и заинтересовать обучающихся и направить их на дальнейшее развитие, после окончания дисциплины, в таких вопросах, как финансовая грамотность, информационная безопасность и многие другие направления.

Считаем, что основной задачей дисциплины Безопасность жизнедеятельности в освоении ФГОС СПО становится формирование у студентов-лесников умения применять полученные знания в повседневной жизни для объяснения, оценки и прогнозирования биолого-экологических процессов и явлений, происходящих в лесных экосистемах России.

Примером может служить решение ряда ситуационных задач с учетом природно-климатических условий Забайкальского края. Для Читы основными чрезвычайными ситуациями являются метеорологические явления, лесные пожары, аварии с выбросом веществ. Например, студентам предлагается перечислить и возможные действия при аварии грузового или железнодорожного транспорта с лесными сортирентами в регионе, и виды материального ущерба.

Считаем, полезными для рассмотрения ситуационные задания – аварии на объектах, использующих хлор, аммиак, способы защиты от их воздействий на живые организмы и лес с целью проверки действий студентов. Контроль знаний осуществляется через решение типовых задач, составления синквейнов.

В ГПОУ «ЧПТК» заинтересованность студентов групп ЛХ формируется через участие студентов в открытых уроках, конференциях, соревнованиях. В процессе формирования практических навыков по оказанию первой помощи пострадавшим применяется информационное средство обучения – робот-тренажер «Гоша». Для расширения жизненного кругозора практикуются экскурсии в Паталого-анатомический музей Читинской медицинской академии.

Участие студенты группы ЛХ-16 в *Открытом региональном первенстве среди учащихся учебных заведений специального профессионального образования по основам безопасности жизнедеятельности и Гражданской обороны* показывает, что на этапах «Преодоление зоны химического заражения в боевой обстановке с оказанием помощи пострадавшему» и «Тушение пожара» - происходят активизация образовательного процесса и совершенствования практического опыта. Будущие лесники продемонстрировали готовность к творческому поиску путей решения безопасности и интеллектуальный поиск.

Регулярные экскурсии: «Военно-патриотическая тематика Читы», «Город Чита – источник техногенных опасностей», «Стадион СИБВО – основа формирования ЗОЖ», «Музей ОДОРА – место боевой славы забайкальцев», «Метеорологическая станция», «Последствия пожаров на территории Читинского городского лесничества», «Азбука выживания в природной среде Забайкалья» и др. - расширяют кругозор студентов в области безопасности.

В прошлом году в ГПОУ «ЧПТК» организована работа по формированию добровольных пожарных отрядов. В рамках этого направления студенты-

лесники обучают, показывают школьникам города основы тушения лесных пожаров.

С нашей точки зрения, для полноценного изучения лесниками дисциплины Безопасность жизнедеятельности необходимо относиться к процессу с ответственностью, как студентам, так и преподавателям. Полный комплекс полученных знаний и навыков позволяет сформировать мощную основу для дальнейшего появления полноценной культуры безопасности будущих специалистов лесной отрасли.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства образования и науки РФ № 450 от 07 мая 2014 г. «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности Лесное и лесопарковое хозяйство».
2. [http://sakhgu.ru/wpcontent/uploads/page/record\\_85101/2019\\_04](http://sakhgu.ru/wpcontent/uploads/page/record_85101/2019_04)

### К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДОЗНАНИЕ ПО ДЕЛАМ О ПОЖАРАХ

*Булыга Д.М., Волосач А.В.*

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»  
Университета гражданкой защиты МЧС Беларуси

Одной из задач внутренней политики Республики Беларусь является предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, создание условий, обеспечивающих охрану здоровья и жизни граждан, всего земельного, воздушного, водного пространства Республики Беларусь или ее части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей среды от чрезвычайных ситуаций.

Пожары, как вид чрезвычайных ситуаций, причиняют значительный материальный ущерб, вызывают тяжелые травмы и гибель людей, что, несомненно, сказывается на социально – экономическом развитии Республики Беларусь и создает угрозу обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Организация работы по раскрытию и расследованию пожаров предполагает тесное взаимодействие всех служб органов внутренних дел, четкие действия каждого члена следственно – оперативной группы на месте происшествия, отлаженную систему сбора и обмена информацией, знание и умелое выполнение своих функциональных обязанностей, применение современных научно – технических средств.

Практика показывает, что своевременно и в полном объеме проведенные органами дознания следственные действия позволяют в кратчайшие сроки определить причину происшествия (пожара) и по «горячим» следам задержать преступника. Как правило, успех этой работы еще и во многом зависит от тесного взаимодействия служб правоохранительных органов.

Ввиду специфичности уголовных дел, связанных с пожарами в рамках каждого следственного действия и в ходе проработки отдельных версий о причине пожара, необходимо обеспечивать качественный сбор исходных сведений, тесный рабочий контакт лица, в компетенцию которого входит выполнение этих действий, и специалиста, оказывающего ему помощь. Этот контакт осуществляется в процессе выявления и обобщенного анализа комплекса следов и признаков, характеризующих определенные версии причины возникновения горения в очаге пожара.

Все стороны, участвующие в этой работе не должны действовать изолированно, только в своей области. Им необходимо постоянно информировать на всем протяжении расследования других членов следственно–оперативной группы обо всех выявляемых ими фактах, о возникающих на основании этих фактов версиях и планируемых шагах. Эта информация должна (по мере накопления) подвергаться совместному систематизированному анализу и оценке, что позволит делать выводы о ее достаточности, о необходимости проведения дополнительных следственных действий, корректировки направлений исследований.

Необходимо стремиться к изначальному привлечению квалифицированных пожарно–технических специалистов для участия в осмотрах мест происшествий, связанных с пожарами. Отсутствие квалификации и опыта у инспектора, привлекаемого в качестве специалиста при проведении дознания по пожарам, приводит к составлению неинформативного протокола осмотра места происшествия, в котором недостаточно и зачастую некорректно отражена информация о степени и характере термических повреждений; во многих случаях производится изъятие большого количества объектов, не имеющих отношения к причине возникновения пожара; их экспертное исследование существенно затягивает и без того продолжительные сроки производства пожарно–технических экспертиз.

Для повышения качества дознания по делам о пожарах, необходимо постоянно повышать квалификацию инспекторского состава в данном направлении. Достичь этого можно посредством проведения постоянных обучающих семинаров и курсов по вопросам дознания. Так же в этом вопросе положительного результата можно достичь путем выделения в отделах по ЧС групп дознания из наиболее подготовленных и опытных работников, в чьи обязанности будет входить проведение проверок по фактам пожаров и принятие процессуальных решений по итогам проверок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Уголовно-процессуальный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 16 июля 1999 г., № 295-З : принят Палатой представителей 24 июня 1999 г. : одобрен Советом Республики 30 июня 1999 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 г. // Печ. – Минск, 2021.
2. Инструкция о порядке приема, регистрации, учета и разрешения в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям информации о пожарах и

преступлениях, связанных с ними [Электронный ресурс]: Приказ МЧС Республики Беларусь от 16.10.2013 №251. // Пех. – Минск, 2019.

3. Об утверждении Инструкции о порядке взаимодействия органов прокуратуры, предварительного следствия, дознания и Государственного комитета судебных экспертиз в ходе досудебного производства [Электронный ресурс]: постановление Генеральной прокуратуры Респ.Беларусь, Следственного комитета Респ.Беларусь, Министерства внутренних дел Респ.Беларусь, Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ.Беларусь, Министерства обороны Респ.Беларусь, Комитета государственного контроля Респ.Беларусь, Комитета государственной безопасности Респ.Беларусь, Государственного пограничного комитета Респ.Беларусь, Государственного таможенного комитета Респ. Беларусь, Государственного комитета судебных экспертиз Респ.Беларусь, от 26.12.2016 г., № 36/278/338/77/42/7/32/17/28/24: в ред. постановления постановление Генеральной прокуратуры Респ.Беларусь, Следственного комитета Респ.Беларусь, Министерства внутренних дел Респ.Беларусь, Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ.Беларусь, Министерства обороны Респ.Беларусь, Комитета государственного контроля Респ.Беларусь, Комитета государственной безопасности Респ.Беларусь, Государственного пограничного комитета Респ.Беларусь, Государственного таможенного комитета Респ. Беларусь, Государственного комитета судебных экспертиз Респ.Беларусь от 04.11.2019 г. № 2/190/299/59/20/6/24/14/49/2. // Пех. – Минск, 2021.

## **ORGANIZATIONAL PROBLEMS OF EDUCATION**

*Olevskay I.Z, Khancheuski M.A, Trifonova A.R, Maksimovich A.V.*

Belarusian State University, ISEI BSU

Technology can provide new educational opportunities for everyone. They offer tremendous opportunities to transform global education at all age levels. Technology continues to advance at a rapid pace. Access to technologies such as mobile phones and the Internet is growing.

In schools around the world, computers, tablets, smart boards and other technological devices are used as part of the educational process. Technology provides a window into the world and access to thousands of learning resources. Working with technology gives kids skills and confidence. Helps them get good jobs when they leave school - and, in turn, come up with more new technologies.

Technology can be used as a tool to deliver education where it is needed most, especially in humanitarian emergencies such as pandemic or natural disasters.

Many of the jobs available today could disappear within a decade. With the rise of automation and other factors, more children will have to leave school with the technological skills needed in a future economy [1].

Students must learn the skills required for jobs that are yet to be created.

Digital skills are essential to participate in the global economy. Mobile technology has reached even the poorest parts of the world, but skill gaps remain, and schoolchildren are often taught skills that will not help them access jobs.

Technology provides opportunities for learning and education around the world, but resources are needed.

Internet access is still patchy throughout the world. In the poorest countries, only one in 10 people are online. In many developing countries, less than 10% of schools are connected to the Internet. Global access to information and communication technology (ICT) is not equal. People do not always have the knowledge or skills required to use technology.

Even if technology is available and people have the necessary e-literacy skills, there is no guarantee that technology alone can create a quality learning environment.

Research shows that "blended learning" is more successful. This is where students experience a combination of face-to-face and online education - he recognizes that not all students learn the same way.

Today's students have grown up with digital technology and expect this to be part of their learning experience. But what role should it play in education?

Educational technology offers the potential to engage students in more active learning. This can facilitate group collaboration and provide instant access to resources. Educators can integrate online surveys, interactive case studies, and related videos to offer content tailored to different learning styles. Indeed, students rely on assistive technology for communication and access to learning materials.

Nevertheless, there are also disadvantages. For example, technology can be distracting. Some students tune in to their lessons and spend time checking social media. Even more worrisome, technology can pose a real threat to student privacy and safety [1].

However, in many ways, technology has revolutionized education. On the one hand, technology has greatly expanded access to education. During the middle Ages, books were rare, and only a few of the elites had access to educational opportunities. People had to travel to training centers to get an education. Today, a huge amount of information (books, images, videos) is available at your fingertips over the Internet, and opportunities for formal learning are available on the Internet around the world. Access to learning opportunities is unprecedented today thanks to technology.

Opportunities for communication and collaboration have also been enhanced with technology. Traditionally, classrooms have been relatively isolated and collaboration has been limited to other students in the same classroom or building.

Students can share what they teach with students in other groups, in other countries, who follow the same discipline. Students can collaborate on group projects using technology tools like wikis and Google Docs. Classroom walls are no longer a barrier as technology allows new ways to learn, communicate and collaborate.

Technology has also begun to change the role of teachers and students. In a traditional classroom, such as de Voltolina's illustration, the teacher is the primary source of information and the students passively receive it. This model of the teacher as a "sage on the stage" has been in education for a long time, and it still has a lot of

evidence. However, due to the access to information and educational opportunities that technology has allowed, in many classrooms today we see the role of the teacher shift to "leadership on the side" as students take more responsibility for their own learning using technology to collect relevant information.

Schools and universities across the country are beginning to work on reorganizing classrooms so that this new educational model fosters closer collaboration and small group work and harnesses technology as an opportunity.

Technology is a powerful tool that can support and transform education in many ways, from making it easier for teachers to create teaching materials, to allowing new ways for people to learn and work together. With the worldwide reach of the Internet and the ubiquity of smart devices that can connect to it, a new era is dawning anytime, anywhere in education. It will be up to instructional designers and educational technology to make the most of the opportunities provided by technology to transform education so that effective education becomes accessible to all around the world.

### **LITERATURE**

1. Rogov, E.I. Communication psychology / E. I. Rogov. – Minsk: Humanitarian. Ed. VLADOS center, 2001. – 336 p.

## **ВНЕДРЕНИЕ КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО “БЖД” В УЗБЕКИСТАНЕ**

*Петросова Л.И.*

Ташкентский государственный технический университет имени И.Каримова

Переход Узбекистана в единое образовательное мировое пространство через использование кредитной технологии образования является требованием современного общества, что будет содействовать системе подготовки кадров по международным стандартам и повышению рейтинга университетов страны.

В Указе Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан на период до 2030 года» от 8 октября 2019 года № УП-5847 предусмотрен поэтапный переход к внедрению передовых стандартов высшего образования. Перед высшими образовательными учреждениями поставлена задача постепенного перевода учебного процесса на кредитно-модульную систему. Кредитно-модульная система должна быть внедрена в 16% высших образовательных учреждений в 2023 году, в 57% – в 2025 году и 85 % – в 2030 году [1].

Принятие и реализация национального подхода к кредитам в Узбекистане будет дополнять и поддерживать национальные стандарты квалификаций. Внедрение кредитной системы образования в Узбекистане, позволит значительно повысить качество подготовки местных специалистов. Студенты

ВУЗов смогут самостоятельно выбирать интересующие их дисциплины, что станет очередным шагом в направлении развития индивидуального подхода в образовании. Кроме того, с целью обеспечения роста процесса обучения на основе опыта лучших иностранных учебных заведений разрабатываются абсолютно новые учебные программы, учитывающие запросы, как местного, так и международного рынка труда.

Кредитная система обучения является гибкой и эффективной, она обеспечивает академическую мобильность и востребованность выпускников в стремительно меняющихся условиях рынка труда.

Современные студенты - в основном «сетевое поколение», для которых электронный способ получения учебной информации, является нормальной составляющей жизни. Информационно коммуникационные технологии (ИКТ) стали их рабочим инструментом. Новая ступень развития ИКТ повышает уровень требований к персоналу учебных заведений и степень ответственности тех, кто транслирует знания on-line методами в виртуальном пространстве. При этом широкий спектр методов дистанционного обучения позволяет выбрать оптимальный, именно с точки зрения преподавателя, сценарий коммуникации со студентами, намечать новые и прогрессивные педагогические стратегии. Особенно актуально дистанционно-модульное образование приобрело в период глобальной пандемии, когда преподаватель освоил программу ZOOM и появилась возможность дистанционного взаимодействия с обучаемыми. Создаются также предпосылки для освоения и популяризации инновационных педагогических технологий. Обучаемые, и преподаватели, благодаря ИКТ технологиям могут выбирать удобное место и время для обучения, осуществлять постоянный контакт с учетом индивидуального графика. Преимущества электронного обучения, позволили открыть новое, инновационное направление более широкого класса информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ) в высшем образовании для кредитной системы [2].

Преподаватель для проведения каждого конкретно проводимого занятия должен тщательно продумывать весь сценарий занятия, оптимально распределяя время затрачиваемое на электронное обучение. Для удобства проведения таких занятий мною разработан сценарий в программе Prezi. Эта программа популярна для графических и видеопрезентаций. На рис.1 показан фрагмент проведения занятий по курсу «Безопасность жизнедеятельности». Удобство программы в том, что одним слайдом студентам предлагается текст лекции, затем просмотр видеоролика, закрепляется теоретический материал разгадыванием кроссворда и завершает занятие - проверка знаний, через тестирование.



Рис. 1 Проведение занятий по БЖД в программе Prezi

С помощью программы Prezi можно легко добавить любой контент-чертеж, видео, PDF-документ или анимацию. Приложение работает со всеми распространенными форматами.

Проведение занятий с использованием информационных технологий – это мощный стимул в обучении. Посредством таких занятий у студентов активизируются психические процессы: восприятие, внимание, память, мышление; гораздо активнее и быстрее происходит возбуждение познавательного интереса.

Внедрение кредитной системы обучения требует: изменения принципа организации учебного процесса; пересмотра нормативно-правовой базы деятельности профессорско-преподавательского состава и методического комплекса, обеспечивающего достижение индивидуализации образовательных траекторий студентов; совершенствования механизма формирования студенческих групп и распределения учебной нагрузки преподавателей с учетом выборности образовательных траекторий; высокого уровня информатизации учебного процесса; приведения в соответствие с требованиями кредитной системы обучения действующих нормативов обеспеченности обучающихся учебниками и учебными материалами, особенно по базовым курсам, а также техническими средствами, в первую очередь печатным и множительным оборудованием; соответствие материально-технической базы и коммуникационных средств вузов возросшим требованиям к обеспечению учебного процесса и т. п.

Преимуществом кредитной системы обучения студентов по «Безопасность жизнедеятельности» является то, что она требует постоянного совершенствования педагогического мастерства, повышения квалификации организаторов учебного процесса, обмена передовым опытом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан на период до 2030 года. Ташкент. УП-5847 от 8 октября 2019 года.
2. Петросова Л.И., Одилова М.О. Роль кредитной системы в развитие экологического образования. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции: “Проблемы и перспективы инновационной техники и технологий в сфере охраны окружающей среды”. Ташкент.17. 09.20. С31-32.

---

---

## Секция 4

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

---

---

## ОПТИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

*Гурбанов Ф.В.о.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Землетрясения являются самыми разрушительными стихийными бедствиями, занимающими первое место среди других чрезвычайных ситуаций по числу погибших и травмированных людей, объему и тяжести разрушений, а также по материальному ущербу.

Для уменьшения гибели людей необходимо максимально быстрое их извлечение из-под завалов. Однако сокращение времени проведения аварийно-спасательных работ невозможно без наличия надежного и высокоэффективного комплекта аварийно-спасательного инструмента, применяемого в соответствии с определенной технологической последовательностью.

Целью работы явилось обоснование наиболее оптимального комплекта аварийно-спасательного инструмента для проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий землетрясений.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи:

1. Проведен анализ применения аварийно-спасательного инструмента при ликвидации последствий землетрясений;
2. Выполнено исследование эффективности аварийно-спасательного инструмента с использованием метода анализа иерархий, решением многокритериальной задачи.

Анализ произошедших чрезвычайных ситуаций, а также опыт ведения аварийно-спасательных работ силами гражданской обороны Азербайджана в зоне разрушений зданий и сооружений позволил прийти к следующим выводам:

- интенсивность и тип применяемого аварийно-спасательного инструмента при ликвидации последствий землетрясения зависит от характеристик завалов и способов деблокирования пострадавших;
- на вооружении аварийно-спасательных формирований при ликвидации последствий землетрясений находится аварийно-спасательный инструмент 6-8 различных фирм, каждый из которых имеет свои особенности эксплуатации;

– с наилучшей стороны зарекомендовал себя гидравлический аварийно-спасательный инструмент фирм «Холматро», «Лукас», бензорезы «Partner», отбойные молотки, отрезные машинки, перфораторы фирмы «JCB», гидравлический инструмент фирмы «BLAK & DEKER»;

– неплохо зарекомендовал себя гидравлический аварийно-спасательный инструмент фирм «Спрут» и «Эконт», имеющий ряд недостатков, таких как быстрый выход из строя шлангов при интенсивном использовании, крошение режущей кромки ножа, появление течи гидравлической жидкости в стыковых соединениях;

– наиболее часто в работе отказывал гидравлический аварийно-спасательный инструмент «Простор».

Для обоснования рекомендуемых технических показателей аварийно-спасательного инструмента был использован упрощенный метод анализа иерархий.

Для решения задачи:

– определены 4 наиболее популярных производителя аварийно-спасательного инструмента, используемых в подразделениях МЧС Азербайджана, а также в других аварийно-спасательных службах стран СНГ;

– сформирована экспертная группа из 30 человек офицерского состава МЧС Азербайджана;

– подготовлены формуляры-запросы для экспертов, проведено их анкетирование и обработка полученных данных;

– проанализированы экспертные данные по расширителям, кусачкам, домкратам, отбойным молоткам, шлифовальным машинкам.

В формуляры-опросники включены основные технические данные каждого инструмента. Экспертам была поставлена задача оценить важность каждого из приведенных показателей. Итоговый коэффициент важности для каждого показателя инструмента определялся как среднее значение, полученное от всех экспертов.

Сравнительному анализу были подвергнуты: расширители, кусачки, отбойные молотки, шлифовальные машины, домкраты.

На основании обработки данных получен вывод, что лучшими параметрами в своем классе обладает комплект аварийно-спасательного инструмента, включающий:

– расширитель – 2010AU;

– кусачки – КГС-80;

– отбойный молоток – ИЭ-4207Б;

– шлифовальная машинка – МШУ-1,6/230;

– домкрат – НКВ-29.

Силы гражданской обороны Азербайджана неоднократно в течение многих лет принимали участие в ликвидации последствий разрушений зданий и сооружений, в том числе обусловленных землетрясениями. Однако до настоящего времени не выработана методика выбора наиболее эффективных комплектов аварийно-спасательного инструмента для деблокирования пострадавших из-под завалов, отсутствует должное обоснование.

Выполненное исследование позволяет во многом устранить имеющуюся проблему в практической деятельности МЧС Азербайджана и повысить эффективность его подразделений при проведении аварийно-спасательных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ спасательной операции при ликвидации землетрясения в поселке Нефтегорск. – М.: ЦУКС МЧС России, 1995. – 19 с.
2. Анализ сейсмического риска, спасение и жизнеобеспечение населения при катастрофических землетрясениях (сейсмические, методологические и методические аспекты). Часть I. / С. Шойгу, М. Шахраманьян, Г. Кофф. – М.: Институт литосферы РАН, 1992. – 175 с.
3. Шойгу, С.К. Анализ сейсмического риска, спасение и жизнеобеспечение населения при катастрофических землетрясениях (сейсмические, методологические и методические аспекты). Часть II. / С.К. Шойгу и др. – М.: Институт литосферы РАН, 1992. – 120 с.
4. Юрков, Б.Н. Исследование операций: учебник / Б.Н. Юркова и др. – М.: ВИА, 1990. – 328 с.
5. Чумак, С.П. Основы разработки технологии и управления процессами аварийно-спасательных работ при разрушениях зданий и сооружений / С.П. Чумак // Пробл. безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М. : ВИНТИ. - 2008. - Вып. 4. - С. 55 - 62.
6. Булва, А.Д. К вопросу расчета ранга организации по гражданской обороне с использованием упрощенного метода анализа иерархий / А.Д. Булва, Н.В. Карпиленя // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т. 4, № 1, 2020. – Минск : УГЗ, 2020. – С. 85 – 95.
7. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. –М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

#### **УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ ВОДЫ НА ИСПАРЕНИЕ В ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВОДОЕМАХ С ПОМОЩЬЮ ПЛЕНОК СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОБАВОК**

*Жук В.М., Грыцив О.Б., Регуш А.Я.*

Национальный университет "Львовская политехника", Украина  
Львовский национальный аграрный университет, Украина

Обеспечение бесперебойной подачи воды в необходимом количестве к очагу пожара является главным условием его локализации и успешного тушения. В современных условиях для малых населенных пунктов и некоторых категорий предприятий целесообразно устройство безводопроводного противопожарного водоснабжения. В таком случае запас воды преимущественно сохраняется в искусственных водоемах – резервуарах, прудах, каналах, водохранилищах и т.п. Для обеспечения их работоспособности следует соблюдать некоторые специфические требования.

Одним из важнейших технологических требований является контроль и поддержание расчетного уровня воды. Понижение уровней воды в противопожарных водоемах, особенно открытого типа, большей частью связано с процессом испарения воды с ее поверхности.

В связи с глобальным потеплением проблема увеличения испарения воды с поверхности водоемов становится все более актуальной. По данным Украинского гидрометеоцентра за последние 30 лет среднегодовая температура воздуха в Украине поднялась на 1,2 °С. Институтом водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук Украины сделан вывод об увеличении суммарного испарения на 9% при повышении среднемесячной температуры на 1 °С. По состоянию на 2020 год прогнозируемое суммарное испарение превысит на 40–45 км<sup>3</sup>/год показатель 1990 года [1].

В последние десятилетия в инженерную практику многих стран внедряются различные способы уменьшения потерь воды, связанных с испарением. Анализ результатов предыдущих исследований показал перспективность применения для пожарных водоемов специальных высокомолекулярных добавок. Наиболее исследованными добавками, уменьшающими испарение, являются жирные спирты: цетиловый (гексадеканол), стеариловый (октадеканол) и их смеси. Они позволяют уменьшить потери воды на испарение в среднем на 20–30 %, в отдельных случаях уменьшение составило 50–60% [2].

Сегодня продолжается поиск новых эффективных и экономичных добавок для уменьшения испарения с водной поверхности. Особый интерес в этой области становятся полидиметилсилоксаны (ПДМС) – полимеризированные силоксаны, кремнийорганические жидкости, которые широко используются в системах смазки, гидропривода, в медицине, косметологии и пищевой промышленности.

На базе лаборатории кафедры гидротехники и водной инженерии Национального университета "Львовская политехника" выполнено две серии опытов по влиянию пленок подиметилсилоксанов марок ПДМС-100 и ПДМС-200 на скорость испарения. Обе серии выполнены в квазистатических лабораторных условиях, в закрытом помещении без прямого доступа солнечного света, с минимальной интенсивностью ультрафиолетового излучения, с естественной конвекцией, без принудительного движения воздуха над емкостями. Объем испарившейся жидкости определяли, измеряя массу емкостей с жидкостью с помощью электронных весов марки AXIS BDU-60 с допустимой погрешностью измерения ±10 г.

В первой серии общей продолжительностью 33 суток опыты были выполнены параллельно для двух одинаковых емкостей с водой прямоугольной формы в плане: со слоем ПДМС-200 толщиной 0,1 мм и без добавок. Исследования проводились летом 2020 г. Температура воздуха по сухому термометру изменялась в пределах от 24,5 °С до 28,5 °С, температура по мокрому термометру – в диапазоне 20,6–24,7 °С, температура воды – 22,6–25,5 °С. Относительная влажность воздуха при этом изменялась в достаточно широких пределах: от 57,0 % до 81,9 %.

Суммарная масса испарившейся за время эксперимента воды из емкости без добавок составляла 3,002 кг, тогда как при наличии слоя ПДСМ-200 – только 1,486 кг. Скорость испарения воды в емкости без защитной пленки менялась в отдельные дни в пределах от 0,64 мм/сутки до 1,12 мм/сутки при среднем значении за период исследований 0,827 мм/сутки. Для аналогичной емкости с пленкой ПДСМ-200 толщиной 0,1 мм, скорость испарения была значительно ниже: 0,32–0,64 мм/сутки при среднем значении 0,405 мм/сутки. Таким образом, в результате непрерывного 33-суточного эксперимента получено эффект уменьшения испарения воды в емкости с пленкой ПДСМ-200 толщиной 100 мкм на 50,5 % по сравнению с аналогичной емкостью без добавок. Нужно также отметить, что в лабораторных условиях пленка ПДСМ-200 показала высокую устойчивость, эффективность суточного снижения испарения даже несколько возрастала во времени [3].

Вместе с тем, исследованная в первой серии защитная пленка толщиной 0,1 мм соответствует удельному расходу добавки 100 дм<sup>3</sup> на 1 тыс. м<sup>2</sup> водной поверхности, что при средней розничной цене ПДСМ-200 около 2,0 USD / дм<sup>3</sup> является с экономической точки зрения достаточно затратным. Соответственно была спланирована и осуществлена вторая серия лабораторных исследований для пленок особенно малой толщины – 1 мкм, причем параллельно тестировали влияние на скорость испарения пленок из двух разных модификаций полидиметилсилоксана, а именно ПДСМ-100 и ПДСМ-200.

Вторая серия исследований выполнена в осенне-зимний период 2020 г. Температура воздуха по сухому термометру изменялась в пределах от 13,3 °С до 18,5 °С, температура по мокрому термометру – от 12,2 °С до 17,2 °С; относительная влажность воздуха – от 71,5 % до 91,2 %. Температура воды была в диапазоне 12,1–17,0 °С. Общая продолжительность серии №2 составила 84 сутки, до начала пересыхания емкости с водой. При одинаковой исходной массе жидкости во всех трех емкостях (10 кг) за 84 сутки из емкости без добавок испарилось 9,736 кг воды, тогда как с емкостей со слоем ПДСМ-100 и ПДСМ-200 толщиной 1 мкм – 9,179 кг и 8,066 кг соответственно. Средняя скорость испарения воды в емкости без защитной пленки составила 1,085 мм/сутки, тогда как для емкостей с пленками ПДСМ-100 и ПДСМ-200 толщиной 1 мкм – 1,017 мм/сутки и 0,889 мм/сутки соответственно. Таким образом, суммарный эффект уменьшения скорости испарения воды по слою за время исследования составил: для пленки ПДСМ-100 – 6,3 %, для ПДСМ-200 – 18,1 %.

Сопоставление результатов, полученных в сериях №1 и №2 для пленок ПДСМ-200 толщиной 100 мкм и 1 мкм соответственно указывает на значительно более высокую технико-экономическую эффективность применения защитной пленки толщиной 1 мкм, так как при уменьшении толщины пленки в 100 раз общий эффект изменился меньше, чем в 3 раза: от 50,5 % до 18,1 %, причем в первом случае – на протяжении 33 суток, а во втором – 84 суток наблюдений. Таким образом, в условиях закрытых резервуаров или емкостей, размещенных в закрытых помещениях, пленка ПДСМ-200 особенно устойчивая и продолжает эффективно уменьшать

испарение воды на протяжении 12 недель. Перерасчет полученного в серии эффекта для противопожарной емкости с площадью свободной поверхности 1000 м<sup>2</sup> соответствует экономии воды в количестве 17,6 м<sup>3</sup> воды за 1 квартал при разовом расходе ПДМС-200 1 дм<sup>3</sup>. При средней стоимости водопроводной воды около 0,5 USD / дм<sup>3</sup> расчетная экономия составляет 8,8 USD при расходах на приобретения добавки ПДМС-200 около 2 USD.

Таким образом, при существующих тарифах на воду и ценах на полидиметилсилоксаны их использование для уменьшения испарения воды со свободной поверхности в емкостях закрытого типа является экономически целесообразным.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. [naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%2004.05.2020-конвертирован.pdf](https://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%2004.05.2020-конвертирован.pdf)
2. La Mer V.K., Healy T.W. Evaporation of water: its retardation by monolayers. Science. 1965. Vol. 148. P. 36–42.
3. Жук В.М. Зменшення втрат води на випаровування за допомогою плівки полідиметилсилоксану / В.М. Жук, О.Б. Гриців, А.Я. Регуш // Вісник Львівського національного аграрного університету (серія Архітектура і сільськогосподарське будівництво). – 2020. – № 21. – С. 56–60.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

*Харышын Д.В., Регуш А.Я.*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности  
Львовский национальный аграрный университет

Для сельских населенных пунктов особенно актуальной остается проблема обеспечения эффективного пожаротушения или предупреждения распространения пожара к приезду пожарных подразделений. В данном случае в качестве источника водоснабжения можно использовать водонапорную башню. Высота башни должна обеспечить необходимый расход на пожаротушение, который согласно Украинским и Белорусским нормам для сельской местности должен быть не менее 5л/с [1,2].

Одной из наиболее распространенных водонапорных башен в системах сельскохозяйственного водоснабжения является металлическая башня-колонна системы Рожновского. К достоинству этих сооружений в данном случае следует отнести возможность их интеграции с минимальными капитальными вложениями в проблемных точках водопроводной сети.

С целью проверки возможности получения данного расхода из подземного пожарного гидранта было проведено математическое

моделирование работы водопроводной сети села Гамалиевка Львовской области при условии тушения пожара двумя струями воды с расходами 5л/с от двух наиболее отдаленных от водонапорной башни гидрантов с одновременным отбором воды на хозяйственные нужды.

Внешняя водопроводная сеть, сконструированная с труб ПЭ 100 SDR 17 Ø90×5,4 с размещением гидрантов на тупиковых участках.

Расчеты показали, что при расходе из гидранта 5л/с высота водонапорной башни не превышает 18м, что является допустимым с точки зрения конструктивной характеристики типовых водонапорных башен [3]. Напор на гидрантах при этом составляет не менее 10м и достаточный для отбора воды передвижной мотопомпой. Полученный результат вполне подтверждает полученные ранее выводы по эффективности применения напорно-регулирующих емкостей для пожаротушения в сельской местности.

В случае моделирования работы водопровода села Гамалиевки к гидравлическому расчету принимались проектные диаметры участков сети, которые меньше рекомендованных нормативными документами, а именно 100мм. Тем не менее, работа системы водоснабжения обеспечивает необходимый напор и расход на наиболее отдаленных от водонапорной башни гидрантах. Этот факт можно объяснить малым гидравлическим сопротивлением пластмассовых труб.

Таким образом, проектирование водопроводов в сельской местности должно проводиться с учетом возможности обеспечения расходов воды на пожаротушение от водонапорной башни. При этом высоту башни следует принимать не менее 18м и объем бака с учетом противопожарного запаса воды не менее 50м<sup>3</sup>.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-74: 2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 283с.
2. Технический кодекс ТКП 45-2.02-138-2009 (02250). Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования – Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск 2009. – 28с.
3. Типовой проект 901-5-29 Унифицированные водонапорные стальные башни заводского изготовления (системы Рожновского) емкостью 15, 25, 50м<sup>3</sup> высотой опоры 12,15,18м.
4. В.І. Желяк. Використання напірно-регулюючих ємностей для гасіння пожежі в сільській місцевості / В.І. Желяк, А.Я. Регуш // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Пожежна безпека – 2007»– Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2007 – С. 243 – 244.

# МОДЕРНИЗАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕННОЙ ТЕХНИКИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Барсуков А.Н., Семенов А.Д., Бочкарев А.Н.*

Главное управление МЧС России по Ставропольскому краю  
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Модернизация технических средств, в том числе и пожарных автомобилей, как известно, дает хороший экономический эффект. Анализ и расчеты [1] показывают, что стоимость модернизации, с ремонтом или заменой отдельных узлов и агрегатов базового шасси, значительно дешевле покупки нового изделия и составляет 50-70% от стоимости нового пожарной машины аналогичного класса. После модернизации тактико-технические характеристики автоцистерн не только не ухудшаются, но в ряде случаев улучшаются за счет применения современных насосных агрегатов, применения композиционных материалов. Срок завершения работ по модернизации, в зависимости от объема, составляет от 45 до 60 дней.

В 2010 году на ООО «Пожтехника Поморье», г. Архангельск разработана техническая документация и изготовлены опытные образцы пожарных цистерн, пенобаков и вакуумных насосов из стеклопластика. Применение современных композиционных материалов позволяет с меньшими затратами эксплуатировать пожарную технику, повысить ее надежность. При этом предусматривается улучшить тактико-технические характеристики автомобилей за счет увеличения полезной нагрузки, создания условий для боевого развертывания малочисленным расчетом, переноса пожарного насоса в неиспользуемую кабину боевого расчета, уменьшения диаметра всасывающих рукавов и прочих изменений, не противоречащих техническому регламенту и другим нормативным документам в области пожарной безопасности. Отказ от ряда неиспользуемых систем типовых пожарных автомобилей, улучшенная компоновка пожарной надстройки автомобиля, позволяет не только улучшить тактико-технические характеристики, но снизить затраты на ремонт и модернизацию пожарной техники [2, 3].

В некоторых случаях, когда для охраны промышленных объектов учреждений не хватает пожарных машин, целесообразно использовать «пожарные» прицепы, изготовленные по прямому назначению в качестве боевой единицы или приспособленные для целей пожаротушения. В этом случае можно снова говорить о целесообразности использования стеклопластиковых баков (собственный вес бака объемом 2,5 м<sup>3</sup> составляет 120-150 кг, против 500 кг бака из металла). Цистерна вместе с контейнером (одним или двумя), также изготовленным из стекловолокна, составляют пожарный модуль. Контейнеры содержат одну или две мотопомпы, пожарные рукава и оборудование. При необходимости модули могут быть оснащены пожарными лестницами, средствами защиты, пожарным инструментом и

оборудованием. Вес вывозимой воды зависит от грузоподъемности прицепа и может составлять от 2 до 10 тонн.

Пожарные автоцистерны, емкости которых изготовлены из стеклопластика, обладают рядом эксплуатационных преимуществ. Одним из основных преимуществ стеклопластика по сравнению с алюминием и сталью, является меньшая плотность (удельная масса) и повышенная удельная прочность, что позволяет значительно уменьшить собственную массу изделия и, следовательно, (при той же полной массе автомобиля), повысить объем вывозимых огнетушащих веществ (воды, пенообразователя, порошка). Наряду с этим пластмассы имеют высокую коррозионную стойкость, сравнительно просто ремонтируются и не требуют больших эксплуатационных расходов. Цистерны с резервуарами одинаковой вместимости из легких (алюминиевых) сплавов, нержавеющей стали и из стеклопластика дороже, чем из обычной стали соответственно в 1,45; 1,8—2,0 и 1,25 раза. При этом цистерна с пластмассовым резервуаром имеет примерно такую же массу, что и из легких сплавов, а коррозионную стойкость, как и у цистерны с резервуаром из нержавеющей стали. Следует отметить, что при изготовлении емкостей для воды в отечественных серийных пожарных автомобилях, алюминий и нержавеющие стали практически не применяются. Ежегодное повышение цен на металл, необходимость привлечения для изготовления цистерн высококвалифицированных специалистов - сварщиков, слесарей-сборщиков сделали практически одинаковой стоимость изготовления емкостей из пластмасс и металла, однако затраты при эксплуатации стеклопластиковых цистерн, значительно ниже, а прочность и долговечность их намного выше.

Композиционные материалы, к которым относится стеклопластик-материал для стеклопластиковой тары, представляют собой металлические и неметаллические матрицы (основы) с заданным распределением в них отвердителей (волокон, дисперсных частиц и др.) [4]. В то же время композиционные материалы позволяют эффективно использовать индивидуальные свойства компонентов композиции. По характеру строения композиционные материалы делятся на волокнистые, армированные непрерывными волокнами и нитевидными кристаллами, композиционные материалы, созданные прессованием или прокаткой разнородных материалов.

Комбинируя объемное содержание компонентов, можно, в зависимости от назначения, получать композиционные материалы с требуемыми значениями прочности, термостойкости, модуля упругости и абразивной стойкости. Области применения композиционных материалов многочисленны. Помимо аэрокосмической, ракетной, морской и других специальных отраслей промышленности, композитные материалы успешно применяются в автомобильной промышленности для изготовления деталей двигателей и кузовов автомобилей. Простота изготовления, относительно низкие затраты позволяют даже малым предприятиям без значительных капитальных вложений в организацию производства выпускать пожарные и специальные надстройки-модули для выполнения сезонных спасательных работ во время наводнений, спасения утопающих и других видов работ.

Наполнителем для материала, из которого изготовлена стеклопластиковая емкость, служат стеклянные волокна в виде стекломатов, рубленых волокон, связующим - полиэфирные и эпоксидные смолы.

Для стеклопластиков характерно сочетание высоких прочностных, диэлектрических свойств, сравнительно низкой плотности и теплопроводности, высокой атмосферо-, водо- и химстойкости, что ясно отвечает назначениям, которые имеет любая стеклопластиковая емкость. Механические свойства стеклопластиков определяются преимущественно характеристиками наполнителя и прочностью связи его со связующим, а температуры эксплуатации стеклопластика - связующим. Большими механическими свойствами обладают стеклопластики с неориентированным расположением волокон: гранулированные и 'спутанно-волокнистые пресс-материалы, материалы на основе рубленых волокон, нанесенных на форму методом напыления одновременно со связующим, и на основе холстов (матов). Стеклопластики на основе полиэфирных смол можно эксплуатировать до 60-150 °С, эпоксидных - до 80-200 °С [4].

Стеклопластики, помимо материала, из которого изготавливаются стеклопластиковые нержавеющие емкости, применяют как конструкционный и теплозащитный материал при производстве корпусов лодок, катеров, судов и ракетных двигателей, лопастей вертолетов, коррозионно стойкого оборудования и трубопроводов, небольших зданий, бассейнов для плавания.

Преимущества емкостей из стеклопластика:

- химически устойчивые нержавеющие емкости (срок эксплуатации более 30 лет);
- не требуется применение укрепляющих металлических поясов;
- диаметр крышки позволяет вести обслуживание емкостей изнутри;
- устойчивы к погодным условиям;
- при небольшом удельном весе (1,5-1,8 г/см<sup>3</sup>) обладают большой механической прочностью.

Покраска цистерны не требуется. Цвета поверхности (как, правило, красный) соответствует цвету гелькоута (специального типа — смолы, используемого для поверхностных слоев). Внутренняя поверхность цистерн для предотвращения фильтрации воды покрывается лаком на основе эпоксидных смол. Для работы в Северных районах, цистерны могут быть выполнены двухслойными с прокладкой утеплителя между слоями. Срок изготовления цистерн 10-15 дней. Цена цистерны - от 55 до 70 тысяч рублей.

Таким образом, после модернизации силами ООО «Пожтехника Поморье», улучшения компоновки пожарной надстройки, отказа от некоторых сложных систем типовых пожарных автомобилей, применения современных насосных агрегатов, пожарного оборудования и композитных материалов по такому показателю как соотношение цена/качество пожарные автомобили практически не имеют конкурентов. При этом достигается существенное снижение эксплуатационных затрат на поддержание техники в исправном состоянии и вероятности поломки специальных систем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Общество с ограниченной ответственностью «Пожтехника Поморье» [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании Официальный сайт компании ООО «Пожтехника Поморье». Режим доступа: <https://poznrom.usoz.ru/> - Дата обращения 19.01.2021.
2. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 53247-2009. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2021. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071901> – Загл. с экрана. - Дата обращения 19.01.2021.
3. Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ № 425 от 25.07.2006 г. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2021. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902025721#> – Загл. с экрана. - Дата обращения 19.01.2021.
4. Любин. Дж. Справочник по композиционным материалам. / Дж. Любин. Перевод с англ. А.Б. Геллер, М.М. Гельмонт - М.: Машиностроение, 1988. — 447 с.

## ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В ЛЕСАХ И НА ТОРФЯНИКАХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА НАИБОЛЕЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРИГРАНИЧНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И ВОЗМОЖНОГО ПЕРЕНОСА РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЛЕСНЫХ И ТОРФЯНЫХ ПОЖАРАХ

*Гаврилов С.Л., Симонов А.В. Апанасюк О.Н., Шикин С.А., Долгов В.Н.,  
Клёмин А.С., Пименов А.Е., Яковлев В.Ю., Шведов А.М.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем  
безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук  
г. Москва, Российская Федерация

В результате аварии на Чернобыльской АЭС леса Российской Федерации и Республики Беларусь подверглись радиоактивному загрязнению на значительной территории. Общая площадь радиоактивных выпадений на лесных землях двух республик в период аварии составила более 3 миллионов гектаров. Радиоактивное загрязнение лесов отмечалось в 15 субъектах Российской Федерации и в 6 областях Республики Беларусь [1, с. 98]. Значительные площади загрязнения лесов цезием-137 до настоящего времени сохраняются в Брянской области Российской Федерации и Гомельской области Республики Беларусь. Повышенную опасность для здоровья населения

представляют пожары в радиоактивно загрязненных лесах и торфяниках с высокими уровнями радиоактивного загрязнения [2].

В Российской Федерации наибольшему радиоактивному загрязнению вследствие чернобыльской аварии подвергся лесной фонд Брянской области [3, с. 58]. Более 16% загрязненных радионуклидами земель лесного фонда юго-запада области относятся к зонам 15-40 и свыше 40 Ки/кв. км (зоны отселения и отчуждения). В отдельных кварталах юго-западной части Брянской области плотность загрязнения почвы цезием-137 достигает 200 Ки/кв. км.

Леса с наибольшими уровнями загрязнения (более 10 Ки/кв. км), представляющими наибольшие риски для населения, включены в состав Клинцовского (Клинцовский, Гордеевский и Красногорский районы) и Злынковского лесничеств (Злынковский и Новозыбковский районы) Брянского управления лесами. По классификации природной пожарной опасности преобладают леса 1–2 класса. При возникновении лесных пожаров велик риск превышения контрольных уровней облучения населения близлежащих районов Брянской области и трансграничного переноса радионуклидов [4].

За период 2000-2018 годы в Брянской области зарегистрировано 4 234 случая лесных пожаров, общая площадь, пройденная пожарами, составила более 8 тыс. га. По данным ГУ МЧС России по Брянской области в пожароопасный период 2019 г. зарегистрировано 5 292 термоточки, осуществлено 598 выездов лесопожарной службы. Площадь, пройденная лесными пожарами, составила 871 га, в том числе 197 га в приграничной километровой зоне.

В пределах небольших локальных понижений в рельефе Брянской области в связи с затрудненным стоком поверхностных вод, а также при неглубоком залегании водоупорных и водонасыщенных пород развивается заболачивание. На территории области учтено 1 449 торфоболот площадью 77,2 тыс. га. Почти 90% от общего количества торфоболот имеют площади до 100 га. Площадь более 1 000 га имеют 11 торфоболот [4]. Среди них выделяются два наиболее крупные: в пойме реки Нерусса площадью 7462 га и Кожановское площадью 6984 га. Борьба с торфяными пожарами является сложным комплексом мер, поскольку горение торфяников происходит, как правило, в труднодоступных местах.

Следует отметить, что при любом виде пожара на радиоактивно загрязненной местности горение радиоактивных материалов сопровождается тремя основными явлениями: увеличением радиоактивного загрязнения воздуха; увеличением радиоактивных выпадений из воздушной среды на подстилающую поверхность; увеличением мощности дозы вследствие прохождения радиоактивного облака или повышения плотности загрязнения почвы. Дополнительное радиационное облучение получают, в первую очередь, пожарные, а также широкий контингент лиц, попавших в область прохождения аэрозольного облака. В связи с этим мониторинг и раннее обнаружение пожаров имеет особое значение.

Для уточнения радиационной обстановки в лесах и на торфяниках, расположенных на наиболее загрязненных территориях приграничных районов

Брянской области, и возможного переноса радиоактивных материалов при лесных и торфяных пожарах, в 2019 году были проведены практические исследования [4] – экспедиционные обследования передвижной лабораторией радиационного контроля. Осуществлялось непрерывное измерение мощности дозы гамма-излучения с помощью дозиметрической установки «Гамма-сенсор», установленной на автомобиле. Полевые измерения осуществлялись с помощью спектрометра МКС-АТ6101С и дозиметра-радиометра ДКС-96.

Измерения проводились вдоль лесных дорог до выявления превышения уровня загрязнения 10 Ки/кв. км (поиск радиационных аномалий). В случае такого превышения проводились измерения по радиальным пешеходным маршрутам, а в случае обнаружения во время пешеходных обследований значимых повышений мощности дозы проводился отбор кернов.

Всего с помощью дозиметрической установки «Гамма-сенсор» были произведены измерения мощности дозы в 2 757 точках. Мощность дозы в самом загрязненном участке пути автомобиля не превышала 0,8 мкЗв/ч и соответствовала данным Атласа [1], что означает сохранение риска трансграничного переноса радионуклидов при лесных и торфяных пожарах.

Во всех точках полевых измерений полученные значения мощности дозы гамма-излучения не превысили уровень 1,2 мкЗв/ч, при этом в среднем уровень мощности дозы оценивается в 0,2-0,3 мкЗв/ч. Измеренные уровни несколько ниже предполагаемого Атласом [1], и, в подавляющем большинстве, не несут угрозы жизни и здоровью жителей, проживающих в данных районах. Однако существует потребность понимания распределения активности в грунте по глубине для оценки накопленной активности, которая в случае возможных пожаров на торфяниках может выходить наружу. Для данных исследований в течение радиационного обследования было отобрано 8 кернов на глубину до 1,5 метров.

В полевых условиях оценка активности цезия-137 в пробах грунта слоев керна проводилась на сцинтилляционной измерительной установке Becquerel Monitor LB 200 производства BERTHOLD TECHNOLOGIES.

В результате исследований установлено, что на глубине свыше 40 см следов цезия-137 в значениях выше минимально детектируемой активности не обнаруживается: пробы в болотах Кожановское (Красногорский р-н), Белимово (Новозыбковский р-н), Чайное (Климовский р-н) и Обошешово (Клинцовский р-н).

Профили изменения активности с глубиной, кроме непосредственной оценки наличия активности на глубине, использовались также для полевых измерений с использованием гамма-спектрометра для оценки запаса активности на территории проведения измерений. Спектрометр МКС-АТ6101С помещался на треногу на высоте 1 метр от земли до эффективного центра регистрации кристалла сцинтиллятора. Производился набор спектра за время 300 секунд.

На территориях радиационного обследования было выбрано три района со средней мощностью дозы свыше 0,6 мкЗв/ч, где были проведены исследования с использованием полевой гамма-спектрометрии (таблица).

Таблица – Результаты полевой гамма-спектрометрии

Точка измерения	Измеренное значение, Бк/см <sup>2</sup>	Измеренное значение, кБк/м <sup>2</sup>	Данные Атласа [1], Бк/м <sup>2</sup>
с Перевоз (Новозыбковский р-н)	45,7	457	555-1480
пгт Вышков (Злынковский р-н)	96,8	968	555-1480
с Великоудебное (Красногорский р-н)	32,2	322	185-555

## ВЫВОДЫ

1. Радиационная обстановка в загрязненных радионуклидами лесах Брянской области и Республики Беларусь на территориях зон отчуждения и отселения изменяется крайне медленно, их самоочищение происходит только за счет радиоактивного распада. В течение длительного времени (до 2056 года и далее) они будут опасны для населения при возникновении лесных и торфяных пожаров.

2. Практические исследования радиоактивно загрязненных лесов и торфяников подтвердили наличие сверхнормативных уровней радиоактивного загрязнения и доказывают, что с течением времени очищение территории, без проведения масштабных и трудозатратных работ, растянется на десятки лет, а риски возникновения пожаров в лесах с высокими уровнями радиоактивного загрязнения возрастают.

3. Последствия радиационных лесных и торфяных пожаров представляют серьезную опасность для населения, проживающего на территории 21 муниципального района Брянской области (более 356. тыс. человек), соседних областей, а в случае трансграничного переноса радионуклидов также и для территории Республики Беларусь.

4. При лесных пожарах высота выброса дымов чаще всего превышает 10 м, составляя сотни метров. Следовательно, выпадение твердых частиц из дымовых аэрозолей может продолжаться не считанные часы, а десятки дней, когда пожар уже потушен или лесной массив пройден огнем и горение прекратилось, что при пожарах в радиоактивно загрязненных лесах требует долговременного мониторинга радиационной обстановки.

5. В связи со сложностями в тушении торфяных пожаров альтернативным способом борьбы может стать мониторинг и своевременное их прогнозирование.

6. В целом отмечается, что радиационная обстановка определяется только распадом цезия-137, активность сохраняется в лесной подстилке и верхнем слое (до 40 см) торфяников, что подтверждает наличие рисков трансграничного переноса радионуклидов при лесных и торфяных пожарах.

7. Для повышения оперативности принятия мер по предупреждению, обнаружению и ликвидации масштабных лесных и торфяных пожаров необходимо наземные мобильные средства радиационного контроля оснастить специальным модулем оперативного управления на базе грузового автомобиля высокой проходимости, оснащенного средствами радиационного контроля, сбора, хранения, обработки и передачи данных, связи, а также необходимым оборудованием оперативного реагирования и защиты [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия–Беларусь) / Под ред. Ю.А. Израэля и И.М. Богдевича. – Москва–Минск: Фонд “Инфосфера”. – НИА-Природа, 2009. – 140 с.
2. Дворник, А.М. Радиоактивное загрязнение воздуха в результате лесных пожаров и его опасность для здоровья человека / А.М. Дворник и др. // Радиация и риск. – 2016. – Т. 25. – № 2. – С. 100–108.
3. Российский национальный доклад 30 ЛЕТ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ: Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России 1986-2016 / под общ. ред. В.А. Пучкова и Л.А. Большова – М. – 2016. – 202 с.
4. Проектирование автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государственных участников Союзного государства (АС КРО): отчет о НИР (заключ.) / АНО ЦАБ ИБРАЭ РАН; рук. С.Л. Гаврилов; исполн.: А.В. Симонов [и др.]. – М., 2019. Кн.1-2 – 380 с. – № ГР АААА-А19-119102890038-6. – № ИКРБС АААА-Б20-220013090244-3.

## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*Жердев А.В.*

военный учебно-научный центр военно-воздушных сил  
«ВОЕННО ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ»  
имени профессора Н.Е Жуковского и Ю.А.Гагарина

Актуальной темой является обеспечение пожарной безопасности в сельском хозяйстве т.к. зачастую основные службы пожарной безопасности находятся только в районных центрах. Поэтому руководителям сельскохозяйственных предприятий приходится самостоятельно создавать такие службы.

Проблема обеспечения пожарной безопасности является весьма актуальной.

По данным официальной статистики ежегодно регистрируется около 180 тысяч пожаров, более 70 процентов пожаров происходит в жилом секторе. Огнем уничтожается около 1,2 млн. кв. метров жилья. Число погибших при них значительно превышает средние показатели США, Великобритании и других высокоразвитых стран, материальный ущерб составляет десятки миллиардов рублей.

Сельскохозяйственные машины и агрегаты используются для тушения пожаров без переоборудования или с незначительными доработками и дополнительным комплектованием пожарно-техническим оборудованием. Их заблаговременно оснащают соединительными головками для подключения напорных и всасывающих рукавов к насосам и емкостям. Машины

комплекуются необходимыми рукавами, пожарными стволами, другим пожарно-техническим оборудованием, съемными емкостями для воды.

В зависимости от выполняемой работы при тушении пожара машины и агрегаты подразделяются на пять групп:

1 машины для доставки и подачи воды (огнетушащего вещества) на пожар;

2 машины по доставке воды (огнетушащего вещества) на пожар;

3 машины по подаче воды (огнетушащего вещества) на пожар;

4 стационарные насосные установки по подаче воды на пожар (в промежуточную емкость);

5 машины по выполнению вспомогательных и подготовительных работ при тушении пожаров.

Для обеспечения подачи воды на тушение пожара из цистерны автомобиля ЗиЛ-157 можно предусмотреть установку дополнительной трансмиссии на привод насоса СЦЛ-00, который можно предусмотреть для использования по подаче воды. Для этого к раздаточной коробке присоединяется дополнительный привод, включающий карданные передачи и закрытую коническую одноступенчатую передачу. С привода идет карданное сочленение вала к насосу СЦЛ-00.

Для более эффективной работы приспособленного автомобиля ЗиЛ-157 по пожаротушению в сельской местности можно предложить использовать дополнительно насос шестеренный навесной НШН-600, который обеспечить дополнительную подачу воды, обеспечить заполнение цистерны ЗИЛ-157 водой, устранив тем самым такой основной недостаток насоса СЦЛ-00 как невозможность забора воды из открытого водоемного источника. Поскольку известно, что насос СЦЛ-00 является центробежным и не позволяет забирать воду из водоемного источника без вакуумной системы.

Насос НШН-600 предназначен для установки на бампер автомобиля или трактора. Насос НШН-600 может быть установлен на бамперах шасси таких автомобилей, как ГАЗ, ЗИЛ, ГАЗ-53, а также трактора Т-40. В действие оборудование приводит храповик коленчатого вала двигателя транспортного средства.

В переднем отсеке модернизированного ЗИЛ 157 предлагается установить пожарную мотопомпу Koshin SE - 50X. Она предназначена для забора воды из дополнительного водоемного источника. Это может быть чистая или слабозагрязненная вода. Ее насос не требует предварительного заполнения водой. Для приспособленного ЗиЛа-157 отрицательными показателями для целей пожаротушения являются:

1. Ограниченное число мест боевого расчета и максимальная скорость автомобиля;

2. Нет пенобака;

3. Слабая оснащенность для тушения пожаров.

Преимущества:

1. Увеличенный объем возимой цистерны;

2. Высокая проходимость;

3. Условная простота установки дополнительного оборудования.

Для сельскохозяйственных машин и агрегатов отрицательными показателями являются:

1. Низкая скорость движения;
2. Слабая оснащенность для тушения пожаров;
3. Низкая (по сравнению с ПА) производительность насосов;
4. Боевой расчет состоит из двух человек;
5. Малое количество обслуживающего персонала и невозможность размещения дополнительного личного состава значительно увеличивают время развертывания.

Положительными показателями:

1. Высокая проходимость;
2. Увеличенный объем возимых автоцистерн;
3. Условная простота установки дополнительного оборудования

Таким образом сельскохозяйственные машины и агрегаты приспособленные для тушения пожаров вполне могут использоваться для тушения пожаров, но в большой степени для подвоза воды или для оказания помощи основным пожарным автомобилям. Для самостоятельного тушения данная техника имеет малую производительность насоса, что влечет за собой небольшую площадь тушения пожара, слабый напор не даст производить тушение сильных возгораний на безопасном расстоянии.

В то же время сельскохозяйственные автомобили, приспособленные для тушения пожаров по своим характеристикам, вполне могут подойти как для тушения малоэтажных зданий в сельских населенных пунктах, так для тушения лесных пожаров и пала травы. Экономически правильно приспособлять устаревшую сельскохозяйственную технику для целей пожаротушения в сельской местности, чем закупать новые пожарные автомобили.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Безбородько М.Д., Алешков М.В., Роевко В.В. и др.; Под общ. ред. канд. техн. наук, доц. М.В. Алешкова. Основные направления развития технической службы в системе Государственной противопожарной службы: Учеб. пособие / – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 187 с. ISBN 978-5-9229-0020-1
2. Безбородько М.Д., Плосконосов А.В. Насосы центробежные пожарные нового поколения: Учебное пособие – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011 г. – 54 с. ISBN 978-5-9229-0053-9

#### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

*Жердев А.В.*

военный учебно-научный центр военно-воздушных сил  
«ВОЕННО ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ»  
имени профессора Н.Е Жуковского и Ю.А.Гагарина

Огонь принес человеку тепло и горячую пищу. Но одновременно с этим бесчисленные бедствия в виде пожаров. На протяжении многих сотен лет

накапливался опыт тушения пожаров, создавались различные примитивные средства, облегчающие борьбу с огнем, создавалась необходимость коллективного противостояния ему. Все это привело к необходимости организации пожарной службы, 17 апреля 1918 года был обнародован декрет, который предусматривал установление контроля над производством противопожарного оборудования и снаряжения, разработку нормальных типов пожарных инструментов и машин.

С тех пор пожарная техника постоянно совершенствуется. Совершенствуются технические характеристики современных моделей пожарных автомобилей. Однако, одной из важнейших проблем на современном этапе производства остается их низкое качество и надежность.

Опыт указывает на необходимость системного управления качеством пожарных автомобилей, при котором оно закладывается при проектировании, обеспечивается при производстве и подтверждается в эксплуатации.

Наиболее важными составляющими управления качеством пожарных автомобилей являются:

- разработка нормативных требований на вновь создаваемые образцы пожарных автомобилей, отвечающих современному технологическому уровню;
- подконтрольная эксплуатация, осуществляющая обратную связь между эксплуатацией и производством;
- повышение технического уровня и качества вновь создаваемой и модернизируемой пожарной техники.

Необходимостью является расширение имеющейся базы данных по анализу эксплуатационной информации о пожарных автомобилях, находящихся в подразделениях МЧС и оценка их надежности по результатам подконтрольной информации.

С целью сбора, обработки и анализа информации об отказах пожарных автомобилей и элементов их конструкций в подразделения отсылаются письма с опросными картами.

Вся полученная информация обработана и проанализирована. Результаты были систематизированы по заводам – изготовителям, типам и моделям пожарных автомобилей, эксплуатационным характеристикам. Также был проведен анализ отказов отдельных систем и агрегатов. Всего рассматривалось 45 пожарных автомобилей.

В соответствии с рекомендациями Европейского стандарта EN 1846 в зависимости от допускаемой полной массы все пожарные автомобили поделены на классы:

- легкие – от 2 до 7,5 т;
- средние – от 7,5 до 14 т;
- тяжелые – свыше 14 т.

Заводы-изготовители выпускают пожарные автомобили как на шасси своего производства, так и импортного. Наиболее востребованными являются пожарные автомобили на шасси ЗИЛ, КаМАЗ, Урал, ГАЗ.

Отказы классифицируются по ряду признаков. Отказы могут быть внезапные и постепенные. Отказы могут происходить как по вине завода-

изготовителя, так и по вине лиц, ответственных за эксплуатацию пожарных автомобилей в подразделениях.

Разделение отказов необходимо для анализа возможности устранения техническим обслуживанием. А также для установления деталей, узлов, агрегатов, по которым возможной проведение прогнозирования остаточного ресурса. Таким образом, анализ эксплуатации основных пожарных автомобилей показал, что количество отказов для основных ПА:

- на шасси приходится – 69 %
- на пожарную надстройку – 31%

Также представлены данные по пожарным автолестницам. Анализ показал, что количество отказов, приходящиеся на пожарную надстройку, составляют 66,7%, а на шасси – 33,3%. Кроме анализа отказов, рассматривается эффективность применения пожарной техники и вооружения и рассмотрен анализ эксплуатации техники. Также сформулированы предложения по повышению эффективности использования пожарных автомобилей, для эффективного применения дорогостоящих и наукоемких образцов пожарной техники необходимо:

- привлекать практических работников пожарной охраны из выбранных гарнизонов для составления технического задания и участия в проведении приемочных испытаний;

- проводить обучение практических работников на предприятиях изготовителях ПА;

- усилить роль представителей приемки при входном контроле получаемых шасси автомобилей, а также при изготовлении самого пожарного автомобиля в целом.

- для проведения качественного ТО и быстрого ремонта специального ПА, заводам-изготовителям необходимо создавать в регионах сервисные центры.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что между заводами-изготовителями и гарнизонами необходимо поддерживать тесную взаимосвязь

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Яковенко Ю.Ф. Современные пожарные автомобили.- М.: Стройиздат, 2015. - 352 с.
2. Яковенко Ю.Ф., Зайцев А.И., Кузнецов Л.М. и др. Эксплуатация пожарной техники./ Справочник. - М.: Стройиздат, 2003. - 415 с.
3. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Крамаренко Г.В. М.: Транспорт, 2006. - 488 с.

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ**

*Демьянов В.В., Попко Е.Р.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В природе небольшое количество химических элементов, ядра атомов которых распадаются самопроизвольно. Этот процесс сопровождается

невидимым излучением. Самопроизвольный распад ядер атомов некоторых химических элементов называется радиоактивностью, а сами элементы и их излучения – соответственно радиоактивными элементами и радиоактивными излучениями [3].

Ионизирующими называют излучения, взаимодействия которых с окружающей средой приводит к ее ионизации, т.е. образованию электрических зарядов противоположных знаков. Ионизирующие излучения широко используются почти во всех отраслях хозяйства страны (в технике, химии, медицине, сельском хозяйстве). Однако следует помнить, что источники ионизирующего излучения при нарушении мер безопасности представляют существенную угрозу здоровью и жизни людей [2].

Чрезвычайные ситуации, связанные радиоактивным загрязнением, происходит по трем причинам: в результате ядерного взрыва, аварии на АЭС или другой ядерной энергетической установке, а также как следствие безответственного хранения и халатного обращения с радиоактивными препаратами в медицине, научных учреждениях и промышленности [4].

Особенности проведения поисково-спасательных работ в условиях радиоактивного загрязнения являются:

- строгая регламентация времени пребывания спасателей в зонах радиоактивного загрязнения;
- организация посменной работы;
- использование средств индивидуальной защиты, защитных свойств техники, транспорта, уцелевших зданий и сооружений;
- организация и осуществление непрерывного контроля, за полученными дозами излучения.

При радиоактивном загрязнении местности практически трудно создать условия, предохраняющие людей от облучения. Поэтому при действии на местности. Загрязненной радиоактивными веществами, устанавливаются определенные допустимые дозы облучения на тот или иной промежуток времени, которые, как правило. Не должны вызывать у людей лучевых (радиационных) поражений [3].

Радиационные эффекты, которые проявляются при облучении организма человека, делятся на две группы: соматические и наследуемые.

Соматическими называются эффекты, относящиеся к телу и состоянию здоровья самого облучаемого. Эти эффекты охватывают широкий диапазон воздействий: от временного покраснения кожи при облучении поверхности тела до летального исхода.

Наследуемые эффекты охватывают затывают гены, передающие наследственные характеристики. Такие эффекты затрагивают в результате мутаций и других нарушений в половых клеточных структурах, ведающих наследственностью. Наследуемые эффекты могут проявляться на протяжении многих поколений и чаще всего связаны с деградацией потомства.

Непрерывный дозиметрический контроль облучения – одна из важнейших задач обеспечения безопасности людей. Прежде чем начинать работы в зоне радиоактивного заражения (загрязнения), необходимо

организовать радиационную разведку и в последующем вести систематическое наблюдение за изменениями уровней радиации и дозами облучения, получаемыми людьми.

В зависимости от радиационной обстановки (степени загрязнения) и характера предстоящих работ устанавливаются допустимые дозы облучения, режимы, сроки и последовательность смен, намечают порядок отдыха и места приема пищи, порядок обеззараживания техники и санитарной обработки людей. Работы в условиях радиационного заражения регламентируются «Нормами радиационной безопасности» (НРБ-76/87), а сейчас НРБ – 96 [4].

В основу НРБ были положены следующие принципы: не превышение установленного дозового предела; исключение всякого необоснованного облучения; снижение дозы облучения до возможного низкого уровня. Эти принципы находились в полном соответствии с рекомендациями Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ). В 1990 г. МКРЗ приняла новые рекомендации по обеспечению радиационной безопасности. На основании рекомендаций МКРЗ Совет управляющих МАГАТЭ в июне 1994 г. утвердил «Основные правила работы с источниками ионизирующих излучений».

В качестве предельно допустимой дозы (ПДД) принято максимальное значение индивидуальной эквивалентной дозы за 1 г. для лиц первой категории (категория А), непосредственно работающих с источниками ионизирующего излучения при условии, что при равномерном облучении в течение 50 лет она не вызовет неблагоприятного изменения в состоянии здоровья. Такая доза – 5 бэр/г. при облучении всего тела человека.

Вторая категория лиц (категория Б) непосредственно с источниками ионизирующего излучения не работает, но в условиях проживания или работы может быть подвергнута облучению. Для этой категории установлена ПДД, равная 0,5 бэр/г. Остальное население относят к (категории В), для нее ПДД не установлена, но дозовый предел не должен превышать ПДД для категории Б. Лица, относящиеся к категории А и Б, как правило, находятся под медицинским контролем. Лица категории В под строгим медицинским контролем не находятся.

На случай аварий на объектах атомной энергетики государством для всех категорий населения устанавливаются временные допустимые уровни облучения с принятием организационных мер по обеспечению радиационной безопасности. В настоящее время в соответствии с НРБ – 2000 введены три группы критических органов:

- первая – все тело, гонады, красный костный мозг;
- вторая – мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, ЖКТ, селезенка, хрусталик глаза и др.;
- третья – кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы.

Годовой предел внешнего и внутреннего облучения приведен в таблице [1].

Таблица – Годовой предел облучения

Годовой дозовый предел	Группа критических органов		
ПДД для лиц категории А, мЗв / бэр	50/5	150/15	300/30
ПДД для лиц категории Б, мЗв / бэр	5/0,5	15/1,5	30/3

Проведение работ в зоне, загрязненной радиоактивными веществами, требует осуществления комплекса мер радиационной безопасности, направленных на снижение внешнего и внутреннего облучения работающих и заноса радиоактивного загрязнения на чистые территории и в жилые помещения.

Комплекс мер по радиационной безопасности включает в себя:

- строгое нормирование радиационных факторов;
- медицинское освидетельствование и допуск всех лиц, привлеченных к работе в условиях радиоактивного загрязнения;
- инструктаж по вопросам радиационной безопасности;
- систематический контроль за радиационной обстановкой и ее изменениями, определение на его основе допустимой продолжительности работ на конкретных участках;
- индивидуальный дозиметрический контроль и учет облучения всех работающих на загрязненной местности;
- локализацию загрязнений;
- организацию индивидуальной защиты всех работающих;
- организацию санитарно-пропускного режима, снижающего распространение загрязнений с участков проведения работ;
- организацию пунктов санитарной обработки, систематической дезактивации техники, а при необходимости - уничтожения спецодежды, спецобуви и других СИЗ, используемых работающими [3].

Таким образом МРКЗ пришла к выводу, что предел дозы должен быть установлен на таком уровне, чтобы полная эффективная эквивалентная доза за всю трудовую деятельность не превышала 100 бэр и накапливалась относительно равномерно год за годом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: Учебник / М.И. Постник. – Мн.: Выш. шк., 2003 – 398 с.
2. Гринин, А.С., Новиков, В.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС. 2002. – 288 С.: ил.
3. Воробьев, Ю.Л. Учебник спасателя / С.К.Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др.; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. – 528 с. – ил.
4. Зайцев, А.П. Сборник методических разработок по тематике ГО и ЧС: Сборник №2. / А.П. Зайцев – М.: ТОО Редакционный журнал «Военные знания». 1998 – 64 с.

### ПОЖАРНЫЙ ЧЕЛНОК – НОВЫЙ СПОСОБ РЕМОНТА ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

*Сараев И.В., Мурза И.М.*

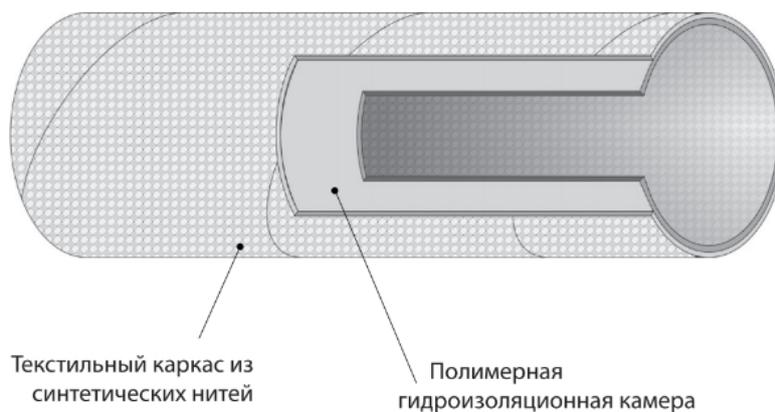
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожарные рукава один из самых востребованных видов пожарного оборудования, так как они применяются почти на каждом выезде пожарно-

спасательных подразделений и на каждом пожаре. Такое частое применение обусловлено его предназначением, ведь они выполняют функцию не только забора воды, но и ее подачи. В соответствии с ГОСТ [1] напорные пожарные рукава (НПР) это «гибкий трубопровод, предназначенный для транспортирования огнетушащих веществ под избыточным давлением» [1].

Напорные пожарные рукава состоят из тканевязаного или тканного каркаса, а также внутреннего гидроизоляционного слоя (покрытия) (рисунок 1). В процессе эксплуатации НПР получают различные повреждения, такие как порывы, порезы, потертости, «свищи» и т. п. От возникновения повреждения НПР и от времени его восстановления будет зависеть время тушения пожара.

В настоящее время для оперативного восстановления работоспособности НПР применяются ленточные зажимы или корсетный зажим (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Состав напорного пожарного рукава**



**а) ленточный зажим; б) корсетный зажим**

**Рисунок 2. – Рукавные зажимы:**

Но применение зажимов лишь временно решает проблему (неисправность НПР), при серьезных повреждениях рукав подлежит ремонту на специализированной рукавной базе.

Ремонт НПР выполняется 2 основными способами: наложение заплат (с применением клеев) и вулканизацией, алгоритм действий при выполнении которых указан в [4].

В настоящее время аналогичной тематикой занимаются многие ученые [2, 3, 5, 6], работы которых направлены на модернизацию и усовершенствование

технологии проведения технического обслуживания НПР и методов укомплектования ими пожарных автомобилей.

Разрабатываемое устройство (рисунок 3) предназначено для оперативного ремонта НПР путем заклепывания образовавшихся отверстий. Особенностью данного устройства является возможность проведения ремонта по всей поверхности НПР путем перемещения устройства по внутренней полости НПР.

Граничным условием при выполнении ремонтных работ будет выступать только размер (диаметр) отверстия, которое образовалось в процессе эксплуатации НПР. Данным устройством возможен ремонт порывов/порезов диаметром от 1 мм. до 10 мм. включительно.



**Рисунок 3 – Разработанное устройство – пожарный челнок**

Гипотеза проводимого исследования состоит в том, что разработанное устройство для оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара сможет восстановить работоспособность НПР при образовании порыва/пореза, а также «свища» с минимальными затратами времени и финансов. Таким образом, можно сформулировать цель исследования – повышение эффективности действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожара путем применения устройства для оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара.

Таким образом можно сделать вывод, что работа находится на ранней стадии реализации и потребует решения целого ряда задач.

Для достижения цели исследования необходимо решить несколько задач:

- 1) подготовить натурный образец устройства;
- 2) провести натурные испытания возможности ремонта напорных пожарных рукавов;
- 3) провести гидравлические испытания напорных пожарных рукавов, ремонтируемых разработанным устройством.
- 4) предложить к применению разработанное устройство в пожарно-спасательные подразделения, а также разработать алгоритм проведения ремонта напорных пожарных рукавов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ Р 51049-2008. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2010-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 24 с.

2. Елфимова, М.В. Актуальные проблемы обслуживания напорных пожарных рукавов / М.В. Елфимова, Г.Ф. Архипов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2010. – № 4 (16). – С. 22-27.
3. Елфимова, М.В. Обслуживание пожарных рукавов / М.В. Елфимова // Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России. – 2010. – № 3 (54). – С. 55-62.
4. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов. Москва. 2008. – 21 с.
5. Смирнов, А.А. Разработка устройства для технического обслуживания пожарных рукавов в подразделениях пожарной охраны / А.А. Смирнов, М.С. Кнутов // Белгород: Научная дискуссия современной молодежи: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 03 марта 2018 г., г. Белгород / АНО ВПО Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2018. – С. 61-63.
6. Харламов, Р.И. Оптимизация технического обслуживания пожарных напорных рукавов в подразделениях пожарной охраны / Р.И. Харламов, Н.С. Дашин // Иваново: Пожарная и аварийная безопасность, посвященной Году пожарной охраны : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., 28-29 нояб. 2016 г., г. Иваново / ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 339-341.

## **ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С РАДИАЦИОННЫМ ФАКТОРОМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА**

*Гаврилов С.Л.<sup>1</sup>, Симонов А.В.<sup>2</sup>, Антоновский И.Б.<sup>2</sup>, Апанасюк О.Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем безопасного развития атомной энергетики  
Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Акционерное общество «Средства спасения»

Автоматизированная система мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государств-участников Союзного государства (далее – АСМРОТСГ) – комплекс программных и технических средств выявления на ранних стадиях возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары) и повышения оперативности реагирования на них в приграничных радиоактивно загрязненных районах.

АСМРОТСГ предназначена для обеспечения оперативного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ на сопредельных

радиоактивно загрязненных территориях двух государств (Брянская область Российской Федерации, Гомельская и Могилевская области Республики Беларусь), снижения размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

АСМРОТСГ должна обеспечить решение следующих основных задач:

- контроль оперативной радиационной обстановки на приграничных радиоактивно загрязненных территориях Брянской области;
- обеспечение устойчивого и оперативного управления силами и средствами в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары);
- оценка и прогноз изменения радиационной ЧС с радиационным фактором;
- подготовка данных для принятия решений и планирования их реализации.

Функционально АСМРОТСГ состоит из подсистем:

- радиационного мониторинга и оперативного реагирования;
- оперативного управления и контроля;
- информационно-технического обеспечения управления работами по ликвидации ЧС;
- программного обеспечения поддержки принятия решений.

*Подсистема радиационного мониторинга и оперативного реагирования* включает в свой состав мобильные наземные модули контроля радиационной обстановки и мобильные надводные модули радиационного контроля. Мобильные модули предназначены для работы в составе оперативной группы ГУ МЧС России по Брянской области.

Мобильные наземные модули контроля радиационной обстановки должны обеспечивать эффективную работу в полевых условиях на пересеченной местности с целью проведения оперативного мониторинга радиационной обстановки на радиоактивно загрязненных приграничных территориях Брянской области – реализуются на базе автомобиля высокой проходимости с лебедкой самовытаскивания и комплектом встроенного и носимого оборудования для сбора, обработки и передачи данных, средствами связи, геопривязки, средствами защиты специалистов и средствами оперативного реагирования.

Мобильные надводные модули радиационного контроля должны быть использованы для проведения мониторинга радиационной обстановки в лесах прибрежной полосы водных объектов – реализуются на базе судна высокой маневренности с мотором с комплектом переносного оборудования для сбора, обработки и передачи данных.

*Подсистема оперативного управления и контроля* включает в свой состав мобильный модуль оперативного управления, мобильный пост радиационного контроля с модулем воздушной радиационной разведки и мобильный модуль оперативного реагирования и обеспечения мер по защите населения.

Мобильный (наземный) модуль оперативного управления (далее – ММОУ) предназначен для работы оперативной группы ГУ МЧС России по Брянской области в полевых условиях с целью организации оперативного мониторинга радиационной обстановки на территории Брянской области, обеспечения устойчивого и оперативного управления силами и средствами в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары). ММОУ должен быть реализован на базе автомобиля высокой проходимости с лебедкой самовытаскивания и с комплектом встроенного и носимого оборудования для сбора, обработки и передачи данных, а также прицепа для размещения средств материально-технического обеспечения деятельности оперативной группы.

Мобильный пост радиационного контроля с модулем воздушной радиационной разведки на базе легкового автомобиля (фургон повышенной проходимости) предназначен для проведения представителями ГУ МЧС России по Брянской области текущих мероприятий и задач в области радиационного мониторинга, обслуживания стационарных постов радиационного контроля и надзора за режимом в зонах радиоактивного загрязнения, а также проведения воздушной радиационной разведки.

Мобильный модуль оперативного реагирования и обеспечения мер по защите населения предназначен для доставки личного состава аэромобильной группы ГУ МЧС России по Брянской области с целью оперативного реагирования и обеспечения мер по защите населения. Должен быть реализован на базе транспортного средства (автобуса).

*Подсистема информационно-технического обеспечения управления работами по ликвидации ЧС* включает в свой состав следующие элементы: модуль сбора и хранения результатов радиационного мониторинга; модуль оперативной визуализации результатов радиационного мониторинга; модуль обработки, защиты и передачи данных мониторинга.

Технические средства сбора и хранения данных радиационного мониторинга должны обеспечивать накопление данных и хранение архивов.

Модуль оперативной визуализации результатов радиационного мониторинга должен обеспечивать сбор, обработку, хранение, интеграцию и распределение мультимедийного видеопотока, генерируемого источниками информации от субъектов локального наблюдения. Должен обеспечивать одновременную передачу видео и звука между двумя и более пользователями с помощью аппаратно-программных средств.

Модуль обработки, защиты и передачи данных радиационного мониторинга должен обеспечивать передачу, обработку и защиту данных радиационного мониторинга на автоматизированных рабочих местах персонала в формате, обеспечивающем сопряжение и интеграцию с существующими национальными (России и Беларуси) системами радиационного мониторинга, с использованием аппаратных и программных средств защиты информации.

На стационарных постах радиационного контроля существующей комплексной системы мониторинга за состоянием защиты населения – КСМ-ЗН, не имеющих средств сбора метеоданных, должны быть установлены автоматические метеостанции.

*Подсистема программного обеспечения поддержки принятия решений* содержит специальное программное обеспечение, которое должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить интеграцию с многоуровневым сегментом АИУС РСЧС-2030 [0], в том числе взаимного использования модуля расчета параметров лесного пожара и результатов его работы;

- предусматривать функционирование в среде операционных систем и под управлением СУБД из числа программного обеспечения, входящего в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;

- предусматривать возможность применения облачных технологий и включать модуль интеллектуальной оценки и прогноза радиационной обстановки на базе современных математических моделей, позволяющих учитывать метеопрогноз высокого пространственного и временного разрешения, реальные данные измерений (метеорологические данные, данные радиационного мониторинга) и выполнять с их помощью корректировку прогноза;

- обеспечивать сопряжение с используемыми в деятельности ГУ МЧС России по Брянской области информационными системами;

- предусматривать использование геоинформационных технологий представления фактической и прогнозной информации, характеризующей изменение радиационной обстановки в случае ЧС с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары);

- обеспечивать автоматизацию сбора, хранения и анализа данных радиационного и метеорологического мониторинга со стационарных и подвижных средств измерений, данных космического мониторинга Земли, создание и ведение соответствующих баз данных (в ручном, автоматизированном и автоматических режимах);

- использовать результаты автоматизированной оценки обстановки в реализации конкретных мероприятий по ликвидации и (или) снижению ущерба окружающей среде и восстановлению нормального жизнеобеспечения населения, включая расчеты вероятных дозовых нагрузок на население и персонал аварийно-спасательных формирований.

Выводы.

Создание АСМРОТСГ [1] обеспечит повышение маневренности всей системы контроля и мониторинга радиационной обстановки, возможности точного определения местоположения и масштабов лесных (торфяных) пожаров, осуществление оперативной передачи данных радиационного мониторинга и сведений по оперативной оценке аварийной и экологической обстановки для оперативного оповещения об опасности.

Для успешного создания АСМРОТСГ необходимо провести адаптацию программно-технических ресурсов ГУ МЧС России по Брянской области для организации их работы в составе вновь создаваемой интегрированной системы на базе АИУС РСЧС-2030 [0] в рамках единой интеграционной программной платформы, направленной в том числе и на предотвращение и снижение РЗТ государств-участников Союзного государства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государственных участников Союзного государства (АС КРО): отчет о НИР (заключ.) / АНО ЦАБ ИБРАЭ РАН; рук. С.Л. Гаврилов; исполн.: А.В. Симонов [и др.]. – М., 2019. Кн. 1-2 – 380 с. – № ГР АААА-А19-119102890038-6. – № ИКРБС АААА-Б20-220013090244-3.
2. О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях / Приказ МЧС России от 01.10.2019 № 549.

### **АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С РАДИАЦИОННЫМ ФАКТОРОМ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА**

*Гаврилов С.Л., Симонов А.В. Таранов А.А., Анапастюк О.Н., Пименов, А.Е. Седельников Ю.В.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук,  
г. Москва, Российская Федерация

Современное развитие систем радиационного мониторинга идет в направлении повышения достоверности получаемых данных на основе применения как стационарных, так и мобильных постов радиационного контроля, совершенствования приборной базы и программного обеспечения, ориентированного, прежде всего, на поддержку принятия решений по защите населения и ликвидации последствий в случае крупных радиационных аварий.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к радиоактивному загрязнению значительной территории Союзного государства. А в связи с завершением строительства и пуском Белорусской АЭС потенциальная угроза для сопредельных территорий Союзного государства расширяется на большую площадь.

В настоящее время Комплексная система мониторинга состояния защищенности населения от угроз радиационного характера (КСМ-ЗН) Брянской области, включает:

– информационно-измерительную систему контроля радиационной обстановки, состоящую из 30 стационарных постов контроля радиационной обстановки;

– центр сбора и обработки информации, поступающей со стационарных постов контроля;

– две передвижные радиометрические лаборатории (ПРЛ) на базе автомобиля фургон и легкового автомобиля повышенной проходимости.

В состав стационарного поста контроля радиационной обстановки входят:

– блок детектирования (измеритель радиационного фона ИРТ-М или дозиметр гамма-излучения ДБГ-С11Д);

– блок обработки и передачи данных (БОП-1ТА или БОП-1ТЕ);

– электронное информационное табло (Импульс-710 или Импульс-915, или У3072МИ);

– 12 стационарных постов контроля радиационной обстановки дополнительно оснащены автоматическими метеостанциями Vaisala WXT 520 (11 постов) или МК-15 (1 пост).

Передвижные радиометрические лаборатории оснащены дозиметрическими установками «Гамма-сенсор», гамма-спектрометрами МКС-АТ6101С «Атомтех», дозиметрами гамма-излучения ДКГ-02У «Арбитр» и ДКГ-07Д «Дрозд», расходомер-пробоотборниками радиоактивных газоаэрозольных смесей ПУ-5, дозиметрами-радиометрами ДКС-96.

Однако, существующая КСМ-ЗН Брянской области не в полной мере решает вопросы радиационной безопасности региона, так возникновение лесных и торфяных пожаров на радиоактивно загрязненной территории может привести к неконтролируемому развитию чрезвычайных ситуаций (ЧС) с радиационным фактором.

Поэтому в настоящее время в соответствии с проведенной НИР [1] разработан технический проект автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государств-участников Союзного государства (далее – АСМЧС), на основании которого проводится работа по созданию опытного образца АСМЧС.

Основной целью создания АСМЧС [1] является мониторинг радиационной обстановки в целях повышения оперативности реагирования и минимизации последствий ЧС с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары), которые могут возникнуть на территориях, как уже подвергшихся высоким уровням долговременного радиационного загрязнения вследствие чернобыльской катастрофы, так и на территориях, которые потенциально могут быть подвержены радиоактивному загрязнению.

Основой для расширения АСМЧС может стать уже созданная и успешно эксплуатируемая в течение ряда лет система радиационного мониторинга ЧС на территории Брянской области.

АСМЧС включает в себя следующие основные подсистемы и программные продукты:

– программное обеспечение единой системы взаимодействия МЧС России и МЧС Республики Беларусь на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению (далее – ЕСВ);

- комплексная система мониторинга за состоянием защиты населения на радиоактивно загрязненных территориях;
- программное приложение «Автоматизированное рабочее место эксперта».

Программное обеспечение ЕСВ обеспечивает решение широкого круга задач по моделированию на картографической основе последствий взрывов и пожаров, аварий на нефтепроводах, аварий на газопроводах, аварий с химически опасными веществами, аварий на гидросооружениях, наводнений, лесных пожаров.

Модуль расчета последствий лесных пожаров программного комплекса поддержки принятия решений обеспечивает проведение расчетов по моделированию распространения лесных пожаров с учетом типа пожара, класса горимости леса, класса пожарной опасности погоды, направления и скорости ветра, а также обеспечивает оценку величины ущерба.

Действующая система радиационного мониторинга [2] позволяет получать информацию со стационарных постов наблюдения, которая (в случае превышения установленных нормативов – уставок) требует принятия решений по уточнению складывающейся ситуации и реализации оперативных мер по ликвидации ЧС с радиационным фактором (лесные и торфяные пожары) на радиоактивно загрязненных территориях. Вместе с тем технические возможности по проведению уточнения радиационной обстановки и масштабов ЧС в настоящее время ограничены парком мобильных средств радиационного контроля и количеством автомобилей ПРЛ, что в целом снижает оперативность реагирования и эффективность принимаемых мер.

Для повышения точности и достоверности результатов в системе прогнозирования и анализа радиационной обстановки на ранней стадии ЧС с радиационным фактором требуется получение оперативных данных (в режиме реального времени) об изменении радиационной и метеорологической обстановки в районе ЧС, что на текущий момент не может исчерпывающе обеспечиваться только стационарными постами радиационного контроля КСМ-ЗН и существующими ПРЛ, но возможно за счет расширения номенклатуры мобильных средств радиационного контроля и метеорологических измерений и создания системы сбора, хранения и передачи данных о радиационной и метеорологической обстановке в режиме реального времени.

При создании программного обеспечения обработки информации в разрабатываемой АСМЧС необходимо предусмотреть его интеграцию с эксплуатируемыми в ЦУКС программными средствами сбора, передачи, обработки и отображения информации. Вместе с тем следует отметить, что программные и информационно-аналитические ресурсы ГУ МЧС России по Брянской области, включая и программные комплексы в части радиационного мониторинга, в настоящее время не интегрированы в систему АИУС РСЧС-2030 [3], что предполагает проведение соответствующих работ по их интеграции до проведения объединения в АСМЧС.

## ВЫВОДЫ

1. При проведении работ по созданию АСМЧС на базе ГУ МЧС по Брянской области необходимо усилить вычислительную группировку мощными, современными средствами обработки и коллективного отображения информации, которые позволят сводить поступающие объемы графических и видео данных в единый информационный блок отражения результатов радиационного мониторинга. Решением этой задачи явилось бы построение мульти мониторной видеостены, поддерживающей практически задачи отображения видео-конференц-связи и отражение результатов расчетных оперативных задач.

2. Программные продукты и информационные системы для разрабатываемой АСМЧС должны интегрироваться в рамках АИУС РСЧС-2030 [3] как перспективной автоматизированной информационной системы, предназначенной для сбора, комплексной обработки оперативной информации о ЧС и информационного обмена между различными подсистемами и звеньями Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – РСЧС [2], а также обеспечения передачи органами повседневного управления необходимых указаний силам и средствам ликвидации ЧС, в том числе и с радиационным фактором [0].

3. Повышение точности и оперативности мониторинга радиационной обстановки, увеличение объемов передаваемой информации для обработки программными средствами АСМЧС потребует расширения соответствующей технической базы ГУ МЧС России по Брянской области и создания мобильных модулей радиационной разведки и оперативного реагирования, оснащенных современными средствами радиационного мониторинга, сбора, хранения и передачи данных мониторинга, в том числе и метеоданных.

4. Для организации внедрения и эффективной эксплуатации АСМЧС необходимо обеспечить оперативную и надежную связь с мобильными средствами радиационного мониторинга, для точного определения координат (геопривязка) и масштабов ЧС, что будет использовано в качестве исходных данных для систем поддержки принятия решений, определения объемов привлекаемых сил и средств для ликвидации ЧС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с радиационным фактором на радиоактивно загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях государственных участников Союзного государства (АС КРО): отчет о НИР (заключ.) / АНО ЦАБ ИБРАЭ РАН; рук. С.Л. Гаврилов; исполн.: А.В. Симонов [и др.]. – М., 2019. Кн. 1-2 – 380 с. – № ГР АААА-А19-119102890038-6. – № ИКРБС АААА-Б20-220013090244-3.
2. Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга [сборник] / Под общ. ред. чл.-кор. РАН Л.А. Большова; науч. ред. Р.В. Арутюнян. – М.: Наука, 2013. – 315 с. – (Труды ИБРАЭ РАН. Вып. 15).
3. Измалков, В.И. АИУС РСЧС-2030: анализ опыта эксплуатации и перспективные направления развития // Технологии гражданской безопасности. 2017. – Т. 14. – № 1 (51). – С. 38–42.

4. О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях / Приказ МЧС России от 01.10.2019 № 549.

## **АНАЛИЗ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ К ПРОВЕДЕНИЮ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

*Пархоменко В.-П.О.*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Основной задачей газодымозащитной службы является обеспечение безопасной работы газодымозащитников в загазованных и задымленных средах с целью проведения разведки при тушении пожаров, ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий, спасение людей и эвакуации материальных ценностей [1].

Опираясь на имеющуюся материально-техническую базу подразделений ДСНС Украины, можно предположить, что методика проведения занятий на свежем воздухе в украинских гарнизонах почти однотипной. Их организуют на спортивных площадках, учебных башнях и тому подобное. Арсенал упражнений, которые выполняют газодымозащитников также сводится к традиционному: медленная ходьба (бег) по горизонтальной поверхности; подъем (спуск) по лестничной клетке или лестнице; ходьба вприсядку; продвижение по-пластунски; прохождения через лаз; перемещения с грузом; перенос пострадавшего по горизонтальной поверхности; подъем с пострадавшим по лестничной клетке и др.

К составляющих цели практических занятий, кроме цели занятий на свежем воздухе, входят также: совершенствование умений и навыков безопасной работы в защитных дыхательных аппаратах во время проведения разведки, тушения пожаров, ликвидации ЧС и их последствий, спасение людей и эвакуации материальных ценностей в загазованной и задымленной среде; повышение физической выносливости и психологической устойчивости при выполнении упражнений в тепло и дымокамерах.

Существующие методы подготовки газодымозащитников и техническое наполнение теплодымокамер не обеспечивают проведение эффективных тренировок из-за своей изношенности и несовершенства. Тренировки газодымозащитников должны проходить в условиях, максимально приближенных к пожару, с соответствующими нагрузками. Поскольку отечественные методы подготовки газодымозащитников не дают желаемых результатов, то с целью заимствования положительных аспектов, необходимо рассмотреть современные методы подготовки, используемых в европейских государствах.

Как показывает зарубежная практика подготовка газодымозащитников, для проведения работ в загазованной и задымленной среде осуществляется в компьютеризированных тренировочных комплексах (теплодымокамерах), которые позволяют в безопасных, контролируемых и экологически чистых условиях подготовить работников оперативно-спасательных служб, повысить их готовность при ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях максимально приближенных к пожару, с полной безопасностью тренировок и чрезвычайной эффективностью. Это делает их неотъемлемой составляющей спасательной сферы в современном цивилизованном мире, где основным богатством является безопасную жизнь и здоровье человека. Тренировочные комплексы являются: мобильными или стационарными (тренировочные тропы и тренировочные полигоны).

Наиболее перспективными является Огневой тренажер ML 2000, психолого-тренировочный центр (ПТЦ), Тренировочные полигоны (ТДК) контейнерного типа и полигон для проведения аварийно-спасательных работ в ограниченном пространстве.

Огневой тренажер ML 2000 - это мобильный фургон, который размещен на полуприцепе, с размерами 12x2,5x2,4 м, объемом 72 м<sup>3</sup>. Учитывая, что фургон является раскладным и вмещает вспомогательные помещения (операторная, дымогенераторная и т. д.) внутренний объем самой огневой комнаты составляет около 65 м<sup>3</sup>. Мобильный тренировочный комплекс оборудован тысячами температурных датчиков, современной электроникой и компьютерным управлением, что делает его абсолютно безопасным для газодымозащитников и окружающей среды.

Стационарные тренировочные комплексы, которые используются для подготовки газодымозащитников в Европе, изготавливаются в основном двумя немецкими фирмами «Dräger» и «AUER». Рассмотрим для примера психолого-тренировочный центр подготовки газодымозащитников ЛГУ БЖД, который собственно спроектирован и смонтирован специалистами фирмы «AUER».

Психолого-тренировочный центр (ПТЦ) представляет собой комплекс, позволяет создать условия, максимально приближенные к реальным, и практически решать оперативные задачи в процессе выполнения отдельных профессиональных действий. Центр включает в себя 18 помещений. Психолого-тренировочный центр расположен в помещении учебной пожарно-спасательной части на территории ЛГУ БЖД и занимает площадь около 400 м<sup>2</sup>. Каждое помещение имеет свое функциональное назначение и особенности.

Благодаря своим функциональным возможностям, современному оборудованию и системе контроля психолого-тренировочный центр может использоваться для тренировки, тестирования, повышения квалификации и переподготовки всех категорий специалистов и кандидатов для службы в подразделениях ДСНС, местной пожарной охраны и различных слоев населения, которые, согласно функциональным обязанностям "связями, привлекаются к проведению аварийно-спасательных работ.

Тренировочные полигоны (ТДК) контейнерного типа являются стационарными. Основным назначением тренировочного полигона

контейнерного типа является подготовка газодымозащитников к проведению аварийно-спасательных работ и тушения пожаров путем практической демонстрации процесса развития пожара, стадий, которые ее сопровождают, и условий работы при выполнении действий по назначению, принципов пожаротушения и изменения опасных факторов пожара.

Тренировочные полигоны контейнерного типа состоят из одного или нескольких контейнеров, которые могут соединяться между собой. Для создания пожарной нагрузки может использоваться различный горючий материал (ЛВЖ и ГЖ, твердое топливо) Их стоимость, установка и обслуживание по сравнению с мобильными тренировочными комплексами и центрами намного ниже. Но перед проведением занятий в тренировочных полигонах контейнерного типа необходимо больше внимания уделять соблюдению правил безопасности труда и тратить больше времени на подготовку полигона к тренировкам следующих звеньев ГДЗС [2].

Полигон для проведения аварийно-спасательных работ газодымозащитников в ограниченном пространстве состоит из следующих конструктивных элементов три бетонных колодцы диаметром 2000 мм, две железобетонные трубы диаметром 800 мм, длиной 6000 мм, одну железобетонную трубу диаметром 600 мм, длиной 6000 мм проложены наземно. Данный полигон позволит качественно по-новому подойти к процессу тренировок газодымозащитников и обеспечит высокий уровень подготовки и психологической устойчивости к оперативным действиям в ограниченном пространстве на горизонтальных участках. Приобретения таких двигательных навыков в разы повысит успех в спасательных операциях и обеспечит сохранение жизни и здоровья как пострадавших, так и газодымозащитников, осуществляющих их спасение. Кроме специалистов ДСНС полигон можно использовать для подготовки, тренировки и тестирования пожарных-спасателей ведомственных пожарных, специалистов аварийных бригад коммунальных служб и спецподразделений [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 16.12.2011 №1342 „Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”.
2. Луц В.І. Аналіз тренувальних комплексів для підготовки газодимозахисників країн європейського союзу / В.І. Луц, І.В. Луц, В.-П.О. Пархоменко, Р.М. Шпак // Пожежна безпека: Збірник наукових праць.– Львів: ЛДУ БЖД. – 2015. – №27 (2). – С. 87-94.
3. Луц В.І. Створення полігону для підготовки газодимозахисників до проведення аварійно-рятувальних робіт в обмеженому просторі на горизонтальних ділянках / В.І. Луц, Я.Б. Великий, В.-П.О. Пархоменко // Пожежна безпека: Збірник наукових праць.– Львів: ЛДУ БЖД. – 2020. – №31 (1). – С. 59-65.

## К ПРОБЛЕМЕ ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Янин Е.П.*

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН,  
Россия, Москва

Практически в любом городе существуют группы населения, постоянно или периодически испытывающие негативное воздействие токсичной ртути, в том числе, в связи с загрязнением этим металлом жилых и общественных помещений, во многих случаях не связанного напрямую с влиянием промышленных источников ее поступления в окружающую среду [1–4]. В частности, такое загрязнение может формироваться в результате неправильного обращения с ртутными термометрами, ртутными лампами и т. п. В городах также распространено так называемое остаточное ртутное загрязнение жилых, общественных и коммерческих зданий и помещений, особая опасность которого заключается в том, что оно не фиксируется визуально, поскольку источники формирования его в большинстве случаев имеют скрытый характер. Дело в том, что в нормальных условиях пары ртути, присутствующие в воздухе, не обладают ни цветом, ни запахом и не оказывают немедленного раздражающего действия на органы дыхания, зрения, кожный покров и т. д. Для обнаружения такого вида ртутного загрязнения требуется проведение специальных исследований с использованием современных ртутных анализаторов, а для его ликвидации – выполнение особых мероприятий, получивших название «демеркуризация», которая – в идеале – представляет собой комплекс мероприятий по очистке от ртутного загрязнения различных объектов окружающей среды, включающий выявление источников, оценку интенсивности и масштабов загрязнения, проведение обработки зараженных ртутью объектов, сбор и обезвреживание образующихся при этом отходов, выполнение необходимых восстановительных, профилактических и контрольно-заверочных работ [5].

Успех демеркуризации во многом определяется правильным выбором демеркуризационных препаратов, которые должны обладать максимально возможной степенью извлечения ртути из загрязненных объектов (материалов), высокой прочностью связывания извлекаемой ртути с веществом препарата (переводом ее в неподвижные и малотоксичные формы, например, в сульфид ртути), что определяет свойства отходов демеркуризации, их безопасную транспортировку к местам утилизации или вторичной переработки. Кроме того, демеркуризационные препараты должны отличаться минимальной агрессивностью по отношению к обрабатываемым материалам (говоря проще, препараты, «очищая» объект от ртути, не должен при этом вызывать его разрушение, изменение его окраски и т. п.), а также быть гигиенически безопасными (т. е. демеркуризационный препарат и его компоненты не должны оказывать токсического действия на людей и другие живые организмы).

Анализ доступных материалов показывает, что практически все известные нормативные (и методические) документы (руководства,

рекомендации, инструкции и т. п.) в той или иной степени определяют порядок и условия проведения демеркуризационных мероприятий главным образом на объектах (промышленных предприятиях), где ртуть или ее соединения используются (или ранее использовались) в технологических целях. Нормативные и методические документы, определяющие порядок и особенности проведения демеркуризации непромышленных помещений и других «бытовых» объектов города практически отсутствуют. Также отсутствует универсальная технология демеркуризации, пригодная для любых случаев ртутного загрязнения и для различных материалов и объектов.

На практике, как правило, спектр загрязненных ртутью объектов городской среды может быть достаточно разнообразным и включать различные помещения (квартиры, офисы, отдельные дома, вокзалы, школы, детские сады и т. п.), транспортные средства (самолеты, вертолеты, железнодорожные вагоны, автомобили и др.), разнообразные материалы, оборудование, изделия и др., что практически всегда требует дифференцированного подхода к их обеззараживанию. В то же время известным и традиционно применяемым (или рекомендуемым к применению) демеркуризационным препаратам свойственны практически неустраняемые недостатки. В частности, многие из них способны оказывать негативное воздействие на различные поверхности, конструкции, мебель, оборудование, приборы и т. п., а также отличаются неполным преобразованием (связыванием) элементарной ртути – переводом ее в прочносвязанные, устойчивые формы; некоторые демеркуризационные препараты характеризуются повышенной коррозионной агрессивностью к обрабатываемым материалам, оборудованию, приборам и т. д.; ряд демеркуризационных препаратов и составляющие их компоненты или продукты разложения нередко обладают повышенной или даже высокой токсичностью для людей. Действие некоторых препаратов направлено на дегазацию ртути из загрязненных материалов, что может приводить к вторичному перераспределению ртути в среде обитания и негативному воздействию на людей [5] (см. табл.).

В сущности, сказанное выше и обусловило необходимость разработки и практического внедрения новых демеркуризационных препаратов, производственная апробация которых показала их высокую эффективность при проведении демеркуризации самых различных материалов и объектов [5, 6]. Так, например, один из разработанных (и уже внедренных в практику) препаратов, получивший название «Э-2000», отличается высокой проникающей способностью, позволяет извлекать ртуть из труднодоступных щелей и зазоров пола и стен, диспергирует жировые загрязнения, содержащие ртуть, и тем самым обеспечивает благоприятные условия для протекания процесса демеркуризации. Важен и тот факт, что демеркуризация с использованием данного препарата достаточно проста в исполнении, не требует сложного оборудования и длительной подготовки персонала, а собственно демеркуризационный препарат и составляющие его компоненты не оказывают негативного воздействия на различные поверхности и токсического влияния на людей.

Таблица. – Характеристики некоторых демеркуризационных препаратов

Препарат	Негативные свойства
Водные растворы хлорного железа	Неполное преобразование элементарной ртути; коррозия металлических неокрашенных поверхностей, бетонных и цементно-бетонных покрытий, окрашенных перхлорвиниловыми (ПХВ) лаками; порча деревянных и полимерных покрытий; дегазация ртути из загрязненных материалов
Сульфат железа	Дегазация ртути из загрязненных материалов
Водные растворы перманганата калия	Неполное преобразование элементарной ртути; коррозионное воздействие на углеродистую сталь, ПВХ-линолеум, ПВХ-пластикат, бетонные и цементно-бетонные покрытия, окрашенные ПХВ
Тиосульфат натрия	Неполное преобразование ртути в прочносвязанные формы
Полисульфид натрия	Повышенная агрессивность к материалам, токсичен, не полностью переводит ртуть в прочносвязанные формы
Хлорная известь	Агрессивна к различным материалам, повышенная токсичность
Галогенсодержащие препараты	Повышенная агрессивность к материалам, токсичны: с галогенами ртуть в большинстве своем образует ядовитые соединения
Водные растворы азотной кислоты	Разъедающее воздействие на неметаллические антикоррозионные материалы, графит и пр., некоторые виды цементно-песчаных покрытий. ПВХ-пластикат, ПВХ-линолеум; азотная кислота – сильный окислитель: пары кислоты – токсичны
Водные растворы серной кислоты	Коррозионное воздействие на углеродистые стали, некоторые виды цементно-песчаных покрытий, ПВХ-линолеум, ПВХ-пластикат; аэрозоли серной кислоты токсичны; кислота оказывает сильное местное воздействие
Водные растворы соляной кислоты	Повышенная агрессивность к материалам и повышенная токсичность
Сульфат меди	Повышенная агрессивность к материалам, токсичен
Каустическая сода	Дегазация ртути из загрязненных материалов; сухой едкий натр вызывает тяжелые поражения глаз, слизистых оболочек, кожи
Водные растворы гипохлоритов и монохлоаминов	Коррозионное воздействие на стальные покрытия, покрытия ПХВ эмалями, ПВХ-линолеум, ПВХ-пластикат; гипохлориты металлов (ионные гипохлориты) в безводном состоянии нестабильны и взрывчаты; гидраты в обычных условиях самопроизвольно распадаются с выделением активного (токсичного) хлора; у людей известна повышенная чувствительность к гипохлориту натрия и к выделяющемуся хлору
Раствор дихлораминов в хлорсодержащих углеводородах	Негативно воздействует на стальные покрытия, цементно-песчаные покрытия, ПВХ-линолеум, ПВХ-пластикат
Дихлорэтан	Токсичен, при попадании внутрь или при воздействии паров может вызывать психические расстройства, поражение печени, почек и др.

Препарат «Э-2000» содержит серосодержащее вещество (полисульфид кальция), ПАВ – поверхностно-активное вещество (оксиэтилированный спирт), комплексообразователь (диэтилентриаминопентауксусная кислота, ДТПА) и воду. Как известно, на основе полисульфида кальция готовится особый водный раствор, получивший название известково-серного отвара (ИСО), который разрешен для широкого применения в сельском хозяйстве в качестве акарицида и фунгицида. ИСО характеризуется как препарат, малотоксичный для человека и животных. Оксиэтилированный спирт относится к классу неионогенных

ПАВ, которые часто, например, включаются в рецептуры моющих средств. Токсикологические исследования показали, что вдыхание аэрозолей или помещение в рот достаточно высоких доз неионогенных ПАВ оказывали лишь слабое раздражающее воздействие. Эксперименты на животных показали, что вдыхание аэрозолей ПАВ не вызывало в их организме существенных изменений. ДТПА – органическое хелатообразующее соединение, известный и широко применяемый на практике комплексон, малотоксичный и быстро выводимый из организма. Например, кальциевый комплекс ДТПА применяют для выведения ионов токсичных металлов из организма. Экспериментальные исследования показали, что препарат «Э-2000» является не только безопасным, но и эффективным демеркуризационным препаратом, при воздействии которого на металлическую ртуть образуется преимущественно (до 70%) сернистая ртуть (искусственный сульфид ртути) и так называемая предсульфидная форма ртути, т. е. ртуть, химически адсорбированная серой, со временем преобразующаяся в сернистую ртуть (в искусственный сульфид ртути). Важным является и тот факт, что при использовании препарата «Э-2000» ртуть в обрабатываемом материале фиксируется преимущественно в двух формах – в виде искусственного сульфида и предсульфидной формы. Это принципиально отличает данный препарат от действия известных демеркуризационных препаратов, которые фиксируют ртуть в нескольких формах, существенная часть которых отличается высокой подвижностью, что, в частности, затрудняет дальнейшую утилизацию отходов, образующихся в ходе демеркуризационных мероприятий.

Таким образом, использование демеркуризационных препаратов типа «Э-2000» позволяет осуществлять практически полную очистку от ртутного загрязнения различных материалов и городских помещений и относительно безопасную утилизацию образующихся при этом отходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Янин, Е.П. Ртуть в окружающей среде промышленного города / Е.П. Янин. – М.: ИМГРЭ, 1992. – 169 с.
2. Янин, Е.П. Специфический источник поступления загрязняющих веществ в жилые помещения / Е.П. Янин // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 10. – С. 39–40.
3. Янин, Е.П. Ртутные термометры: опасность для окружающей среды / Е.П. Янин // Экология производства. – 2009. – № 10. – С. 51–53.
4. Янин, Е.П. Особенности поведения и перераспределения ртути в использованных люминесцентных лампах и возможные подходы к их утилизации / Е.П. Янин // Экологическая экспертиза. – 2020. – № 3. – С. 37–59.
5. Косорукова, Н.В. Проблемы и способы демеркуризации городских помещений / Н.В. Косорукова, Е.П. Янин // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. – 2006. – № 1. – С. 2–23
6. Оценка эффективности практического применения различных демеркуризационных препаратов / Н.В. Косорукова [и др.] // Экономика природопользования. – 2012. – № 4. – С. 44–51.

---

---

## Секция 5

### ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

---

---

#### ПРОБЛЕМЫ КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Хижняк В.С.*

Саратовская государственная юридическая академия

Волонтерская деятельность в настоящее время является одним из важнейших элементов гражданского общества, поэтому возрастает актуальность осуществления ее правового регулирования как в Российской Федерации, так и в Республике Беларусь. Основы такого регулирования закладываются в конституционном законодательстве. Следует отметить, что ее конституционно-правовое регулирование в чрезвычайных ситуациях должно иметь особенности, связанные и с самой ситуацией, и с субъектами, ее осуществляющими.

В настоящее время положения о чрезвычайной ситуации, ее понятии и порядке введения есть и в конституциях обоих государств и в соответствующих специальных законах. Следует отметить, что понятия чрезвычайной ситуации в законодательстве рассматриваемых стран несколько отличаются. В белорусском законе есть точные указания на техногенный характер возможной опасной ситуации, уточняется промышленный характер аварии [1], а в российском в качестве подобной ситуации указывается и «распространение заболевания, опасного для окружающих» [2].

Ни в одном из этих законов не упоминается об использовании помощи волонтеров при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Конституционно-правовое регулирование волонтерской деятельности, в настоящий момент (январь 2021 года) в рассматриваемых странах отличается тем, что в России есть специальный закон, содержащий положения, касающиеся волонтерской деятельности, а в Республике Беларусь подобный закон находится еще на стадии принятия.

В современном российском законодательстве есть понятие волонтера (добровольца), регламентируется порядок осуществления соответствующей деятельности волонтерскими организациями, полномочия органов

государственной власти РФ, субъектов федерации и органов местного самоуправления в данной сфере. На основании ст. 17. 5 Федерального закона о благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве) создана и функционирует «Единая информационная система в сфере развития добровольчества (волонтерства)» [3].

В тоже время, некоторые вопросы остались за пределами правового регулирования российского законодательства. Например, ответственность волонтерской организации. Вывод о ее обязанностях можно сделать из содержания ст. 17. 1 указанного федерального закона. Ответственность перед государством и обществом, за деятельность противоречащую законодательству и ее уставу подобная организация может нести на основании ФЗ «О некоммерческих организациях» [4] и ст. 20 ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)», а вот ответственность перед самими волонтерами в законе не закрепляется никак. По всей видимости, она должна быть установлена в договоре, заключаемом между волонтером и соответствующей организацией согласно ч. 5 ст. 17. 1 указанного закона [3]. Исходя из ее смысла – это гражданско-правовая ответственность, которая может выражаться в возмещении волонтеру имущественного вреда [3]. При этом об ответственности волонтера в законе говорится прямо. Поэтому, на наш взгляд, необходимо внести в ст. 17.1 ч. 7, предусматривающую ответственность организации перед волонтером.

Кроме того, в законе не нашло разделение волонтеров на организованных и неорганизованных, используемое на практике и особенно актуальное в условиях ликвидации чрезвычайных ситуаций. На наш взгляд можно дать следующие определения этих понятий: организованные волонтеры – физические лица, волонтерская деятельность которых координируется некоммерческой организацией, которые имеют свои учредительные документы и самостоятельно обучают волонтеров; неорганизованные волонтеры – физические лица, волонтерская деятельность которых осуществляется ими самостоятельно.

Конечно, правовой статус самих волонтеров от такого деления не изменится, но в отношении неорганизованных волонтеров в условиях чрезвычайных ситуаций может понадобиться проведение дополнительного инструктажа или оказания помощи им самим. В «Рекомендациях органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных образований по привлечению волонтеров к ликвидации чрезвычайной ситуации» отмечаются такие проблемы, связанные с использованием их помощи как: проведением инструктажа по технике безопасности, обеспечения их связью питанием и координацией оказания ими помощи населению. Использование помощи данной категории добровольцев чревато получением ими различных травм, в том числе и психологических, что потребует вмешательства профессиональных спасателей и специалистов и только усложнит ситуацию. В тоже время, отказаться от их помощи полностью также не представляется возможным, так как, являясь зачастую жителями той местности, где произошла чрезвычайная ситуация, они хорошо в ней

ориентируются, знакомы с местным населением, властями, могут обладать ценной при ликвидации чрезвычайной ситуации информацией [5].

Таким образом, необходимо предусмотреть обязанность органов исполнительной власти субъектов федерации и муниципальных образований и их должностных лиц по регистрации, инструктажу и обеспечению всем необходимым неорганизованных волонтеров, так как они не относятся к какой-либо некоммерческой организации, которая могла бы это осуществить. Кроме того, ответственность за полученные волонтером травмы или осуществленные им материальные затраты также должны возлагаться на указанные органы.

Еще одна проблема – защита жизни и здоровья волонтеров, участвующих в ликвидации чрезвычайной ситуации. Безусловно, что лица, причинившие подобный вред, будут нести ответственность на основании соответствующих статей Уголовного кодекса. В тоже время, причинение вреда жизни и здоровью волонтера, особенно в условиях чрезвычайной ситуации повышает общественную опасность причинения ему любого вреда. Поэтому, мы считаем, что необходимо ввести подобное отягчающее обстоятельство во все статьи Уголовного кодекса, устанавливающие санкции за причинение вреда жизни и здоровью человека и гражданина. В качестве аспекта именно конституционно-правового регулирования в данной связи можно выделить необходимость внесения в соответствующий российский закон статьи об ответственности за подобные деяния физических лиц с отсылкой к Уголовному кодексу.

В Республике Беларусь закон о волонтерской деятельности еще не принят. В тоже время, в соответствующем законопроекте можно отметить ряд положительных моментов: указание на наличие государственной политики в области волонтерской деятельности и закрепление прерогативы ее определения за Президентом (ст. 3), более высокий по сравнению с российским законодательством возраст начала волонтерской деятельности – 18 лет и отдельное указание на полную дееспособность таких лиц (ст. 6), выделение трех, а не двух (как в российском законодательстве) форм волонтерской деятельности (ст.7), выделение обязанностей волонтерской организации (ст. 11), указание на ее ответственность за вред, причиненный волонтеру (ст. 13) [6].

В этом проекте также как и в действующем российском законе нет деления волонтеров на организованных и неорганизованных.

Таким образом, законы, регулирующие волонтерскую деятельность в Российской Федерации и в Республике Беларусь имеют и сходство, и различия. Заимствование зарубежного опыта не всегда оправдано, каждое государство должно учитывать свои особенности, менталитет, культуру и иные факторы. В тоже время, для развития российского законодательства можно было учесть белорусский опыт и добавить те нормы, которые были нами здесь выделены.

Анализ законодательства рассматриваемых государств позволяет выделить следующие общие проблемы конституционно-правового регулирования волонтерской деятельности в чрезвычайных ситуациях:

- отсутствие учета особенностей волонтерской деятельности в чрезвычайных ситуациях;

- отсутствие деления волонтеров на организованных и неорганизованных, являющееся актуальным на практике;

- отсутствие указания на ответственность физических лиц за вред, причиненный волонтерам;

- в российском законодательстве отсутствует и указание на ответственность волонтерской организации, что особенно важно в случае использования помощи волонтеров в чрезвычайной ситуации.

В целях совершенствования конституционно-правового регулирования, волонтерской деятельности в условиях чрезвычайной ситуации можно предложить внести в законы, сформулированные в данной работе рекомендации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 9 апреля 1998 г. (в ред. от 9 декабря 2015 г.). [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/zakon\\_rb\\_o\\_zashite\\_naseleniya\\_i\\_territorij\\_ot\\_chrezvychajnyh\\_situatsij.htm](https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_zashite_naseleniya_i_territorij_ot_chrezvychajnyh_situatsij.htm) - Дата доступа: 15.01.2021.
2. ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. (в ред. от 8.12.2020)// Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 08.12.2020, N 0001202012080096- Дата доступа: 15.01.2021.
3. ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)» от 11.08.1995 г. (в ред. от 8.12.2020)// Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 08.12.2020, N 0001202012080096- Дата доступа: 15.01.2021 г.
4. ФЗ «О некоммерческих организациях» от 12.01.1996 (в ред. от 30.12.2020 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации// [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 30.12.2020, N 0001202012300046- Дата доступа: 15.01.2021.
5. «Рекомендациях органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных образований по привлечению волонтеров к ликвидации чрезвычайной ситуации»// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sra-russia.ru/files/book/volontires\\_book.pdf](http://sra-russia.ru/files/book/volontires_book.pdf) - Дата доступа: 15.01.2021.
6. Проект закона Республики Беларусь «О волонтерстве»// [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://forumpravo.by/files/Proekt\\_Zakon\\_volonteru\\_06.11.20.pdf](https://forumpravo.by/files/Proekt_Zakon_volonteru_06.11.20.pdf) - Дата доступа: 15.01.2021.

## **ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ**

*Сарасеко Е.Г.*

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Основными региональными экологическими проблемами Республики Беларусь являются проблемы:

- радиоактивного загрязнения территории в результате катастрофы на ЧАЭС;

- образования антропогенных песчаных почв на месте бывших торфяных почв (после проведения осушения почв);

- экологических рисков загрязнения поверхностных и подземных вод, воздушной среды и почв солями калия, натрия, кальция, магния от деятельности РУП «ПО Беларуськалий» (Старобинское месторождение калийных солей);

- загрязнения атмосферного воздуха аварийно-химическими опасными веществами в крупных городах и промышленных центрах республики;

- наличия умеренно загрязненных рек – реки Свислочь ниже г. Минска, Днепр ниже гг. Могилева и Быхова, Узы ниже г. Гомеля, Мухавца ниже г.п. Жабинки, Лошицы в г. Минске и др.;

- внедрения химико-техногенной системы земледелия (внесение ненормированных повышенных доз известковых и минеральных удобрений, применение пестицидов, гербицидов);

- явления землетрясений малой амплитуды [1].

Формирование радиоэкологической компетентности среди населения Республики Беларусь занимает важное место в сфере обучения. Нахождение рациональных способов подачи информации о жизни и поведении человека на радиоактивно загрязненной местности, способах ликвидации последствий в случае аварийного выброса радионуклидов в атмосферу постоянно пополняется и расширяется [2]. Для этой цели в Гомельском филиале Университета гражданской защиты МЧС Беларуси используются различные методы обучения для ознакомления с экологической информацией курсантов по дисциплине «Радиационная и экологическая безопасность». Среди них особое место занимают научно-исследовательские работы с радиационно-экологическим уклоном, которые выполняют обучающиеся. Кроме этого заинтересованные лица, которые стремятся к совершенствованию своих знаний в области радиационной безопасности и радиационного контроля могут пройти курсы повышения квалификации по данному направлению в стенах данного учреждения, что очень важно для белорусского населения, проживающего на территориях радиоактивного загрязнения после катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции [3]. Выполняя научные работы с радиоэкологической составляющей, студенты проводят обзорно-аналитический анализ разработанной

научно-исследовательскими институтами (НИИ) литературы, начиная от памяток для населения и заканчивая авторефератами диссертационных исследований научных сотрудников, не исключая Интернет-ресурсы. При этом обучающиеся приобретают информационный опыт работы, а данный тип работы входит в комплекс защитных мероприятий (контрмер), который выполняется на радиоактивно загрязненных территориях, что в дальнейшем позволит будущим работникам МЧС грамотно себя вести при общении и обучении населения правилам эвакуации, защиты от радиации и проживания на данных территориях [4]. Информировать население о правилах поведения и жизни в условиях радиоактивного загрязнения местности, ведения сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами почвах можно и через волонтерское движение.

Волонтерская деятельность – это широкий круг деятельности, включающий традиционные формы взаимопомощи и самопомощи, официальное предоставление услуг и другие формы гражданского участия. Данная деятельность осуществляется добровольно, на благо широкой общественности, причем денежное вознаграждение не является главным мотивом [5]. Волонтерский труд не оплачивается. Волонтеры работают ради приобретения опыта, специальных навыков и знаний, установления личных контактов. Часто волонтерская деятельность – это путь к оплачиваемой работе, здесь всегда есть возможность проявить и зарекомендовать себя с лучшей стороны, попробовать себя в той иной сфере деятельности и определиться с выбором жизненного пути. Волонтер – это любое физическое лицо, которое работая безвозмездно, стремится внести свой вклад в реализацию значимых проектов [5]. Цели детской и молодежной волонтерской деятельности по формированию навыков безопасной жизнедеятельности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению:

- развитие у детей и молодежи знаний о чернобыльской трагедии;
- распространение идей и принципов волонтерской деятельности среди населения;
- информирование детей и молодежи, проживающей на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, по вопросу безопасной жизнедеятельности на этих территориях;
- получение необходимого опыта и навыков для реализации собственных идей и проектов [5].

Волонтерская деятельность в данном направлении на базе школы, колледжа, вуза или центра дополнительного образования может реализовываться в различных формах:

- помощь работникам подразделений радиационного контроля местных лесхозов или в радиологических лабораториях центров гигиены и эпидемиологии в измерении содержания радионуклидов в продуктах питания в сезон сбора ягод и грибов;
- помощь учителям в проведении занятий для детей младшего школьного возраста по теме «Основы радиационной безопасности»;
- подготовка и (или) помощь в подготовке различных мероприятий, приуроченных к годовщине чернобыльской аварии (круглые столы, встречи с ликвидаторами, конкурсы, проекты, акции, концерты, марафоны, игры и т. д.);

- проведение внеклассных мероприятий с детьми младшего школьного возраста (чтение детям тематической литературы, дискуссии на различные темы, проведение совместных тематических игр и т. д.);
- обучение детей и молодежи измерениям радиационного фона и проверке продуктов питания на содержание радионуклидов (работа с дозиметрами и радиометрами);
- организация информационной поддержки (предоставление необходимой тематической информации населению, организация горячей телефонной линии или рубрики типа «Спрашивайте – ответим» на сайте школы, колледжа, вуза);
- проведение опытными волонтерами тематических обучающих семинаров для участников волонтерского движения;
- тематическое сопровождение опытными волонтерами экскурсий на пострадавшие территории;
- сохранение памяти о чернобыльской катастрофе (сбор материалов по чернобыльской тематике, изучение истории аварии, ведение архива и создание музея чернобыльской катастрофы и радиационной безопасности на базе школы, колледжа, вуза);
- трудовая помощь инвалидам Чернобыля;
- создание и ведение тематической группы, страницы, блога в социальных сетях («В Контакте», «Одноклассники», «Facebook», «Twitter» и других);
- освещение проведенных мероприятий в печатных СМИ, на радио, в сети Интернет [5].

В качестве примера для рубрики «Спрашивайте – ответим» можно рассмотреть следующий вопрос. Вопрос: «Как получить «чистую» растениеводческую и животноводческую продукцию, не загрязненную радионуклидами?». Ответ: «Надо использовать рекомендации по ведению сельского хозяйства на загрязненных  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  почвах, разработанные специалистами НИИ Республики Беларусь» (см. рисунок).



**Рисунок – Литературные издания НИИ Республики Беларусь**

Волонтерское движение является одной из эффективных форм организации, активизации и самореализации детей и молодежи. Поэтому необходимо усиливать работу со стороны руководства вузов для создания

групп, объединяющих курсантов и студентов технических, педагогических и медицинских вузов для работы с детьми по формированию культуры радиационной безопасности и навыков безопасной жизнедеятельности на территориях, загрязненных радионуклидами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Морзак, Г.И. Экологические риски и предотвращение чрезвычайных ситуаций в Беларуси / Г.И. Морзак // Сб. трудов Межд. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рожд. д-ра тех. наук, проф. Богатова Бориса Александровича: Перспективы и инновации в горном деле; редкол.: А.М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 203-208.
2. Сарасеко, Е.Г. Формирование культуры безопасности среди различных групп населения (курсанты, студенты, рабочие, руководители, врачи, учителя) Е.Г. Сарасеко // East european scientific journal (Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe). – 2020. – № 01 (53). – Ч. 1. – Стр. 4-14.
3. Сарасеко, Е.Г. Учебная деятельность, направленная на поддержание культуры радиационной безопасности / Е.Г. Сарасеко // Пожарная и аварийная безопасность. – № 4 (11). – 2018. – С. 65-74.
4. Сарасеко, Е.Г. Воспитание радиоэкологически грамотного поколения – основа будущего / Е.Г. Сарасеко // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 1 (12). – С. 111-117.
5. Рекомендации по организации волонтерского движения, объединяющего студентов педагогических и медицинских учебных заведений, учащихся старших классов, для работы с детьми и молодежью по формированию навыков безопасной жизнедеятельности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению / Е.В. Давыдова, Е.Г. Барановская; под общ. ред.: Н.Я. Борисевича // Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. – Минск: Институт радиологии, 2015. – 16 с.

### СПЕЦИФИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В УКРАИНЕ В 1917 – 1924 гг.

*Томilenko A.G.*

Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУЦЗУ

Важным элементом в изучении дальнейших перспектив развития противопожарного добровольчества, пропаганде противопожарных знаний среди населения и, особенно, среди молодежи является исследование и обобщение исторического опыта функционирования добровольных пожарных организаций. На наш взгляд, особенный научный интерес представляет межвоенный период среди этапов развития добровольного пожарного движения.

С первых месяцев революционной ситуации, важную роль в обеспечении противопожарной защиты городов продолжали играть пожарные добровольцы.

События февраля 1917 г. имели непосредственное влияние и на развитие добровольного противопожарного движения в Украине. Низовые члены многих добровольных пожарных обществ выступили с инициативой перевыборов руководящего состава ДПО и пожарных дружин. Дело в том, что с момента появления в Украине организаций добровольных пожарных в 60-х гг. XIX в. была заложена традиция, когда на принятие решений в добровольных обществах значительное влияние имели так называемые почетные члены. Например, почетными членами киевского ДПО, в свое время, были: генерал-губернатор Юго-Западного края Драгомиров М. И., член Госсовета граф Игнатъев А. П., киевский губернатор Трепов Ф. Ф., сенатор Томара Л. П., предприниматели Терещенко М. А., Бродский Л. И. и др. [1, 15]. Этим фактом и была вызвана волна инициатив на местах относительно перевыборов правлений добровольцев. Например, в мае 1917 г. состоялись перевыборы правления свободного пожарного общества г. Александровска. Из состава правления были выведены представители прежней власти, в тоже время на руководящие должности были избраны энергичные, грамотные специалисты пожарного дела, зарекомендовавшие себя в противодействии огню. В частности, председателем правления был избран брандмейстер профессиональной пожарной команды Георгий Люткевич, а начальником добровольной пожарной команды стал Михаил Павловский [2, 106].

Первейшей проблемой, с которой столкнулись добровольные пожарные в 1917 г. стала проблема финансирования уставной деятельности. Особенно она обострилась после октября 1917 г. Социально-политическая неопределенность в украинских губерниях приводила к тому, что поток средств от меценатов прекратился. Дополнительные доходы от трубочистного дела, субсидий местных самоуправлений, предоставление услуг в виде временных пожарных постов, использование оркестров резко упали. Это не могло не сказаться на материально-техническом положении добровольных пожарных дружин и команд. Состояние материально-технического обеспечения добровольцев ярко отражает ситуация с Александровским ДПО.

21 ноября 1917 г. состоялось общее собрание правления и членов добровольного пожарного общества. Основной вопрос собрания касался материального и финансового обеспечения [2, 107]. В связи с ухудшением материально-технического состояния команды, было принято решение открыть клуб «Пожарные» на коммерческой основе, который бы приносил прибыль обществу. Однако, в дальнейшем, работа клуба оказалась не эффективной и убыточной. В апреле 1918 г. на совместном заседании правления общества и совета пожарного клуба было принято решение реорганизовать клуб «Пожарные» в клуб-лото. Кстати следует отметить, что подобным образом городские добровольные пожарные общества пытались улучшить материально-техническое положение и до 1917 г., после того как в апреле 1902 г. министр внутренних дел В. К. фон Плеве позволил добровольным пожарным организациям организовывать лотереи для улучшения финансового обеспечения [3, 17].

Клуб-лото, несмотря на то, что был создан пожарным обществом, оставался самостоятельным учреждением со своим советом и действовал на

основе собственного устава. Прибыль клуба использовалась в основном на субсидирование ДПО. Однако, часть средств выделялась на благотворительные цели. В частности, в 1918 г. клуб ежемесячно платил по 100 руб. культурно-просветительной комиссии Союза металлистов и деревообрабочников для общеобразовательной школы рабочих и по 200 руб. в пользу больницы Союза искалеченных воинов. В течение апреля-июня 1918 г. дополнительно было отчислено 300 руб. Совету безработных [2, 107]. Кроме того, были и другие единовременные выплаты Союзу взаимопомощи офицеров, профсоюзу рабочих печатного дела, Александровскому рабочему клубу и тому подобное.

Получив субсидию от клуба-лото в апреле-мае 1918 г. правление ДПО обратилось к городским властям и военному коменданту с просьбой разрешить выезд в Германию и Австрию членов правления пожарных добровольцев Г. Люткевича и В. Лурье для приобретения специального пожарного автомобиля. В Вене представители Александровского ДПО познакомились с предложением фирмы «Австро-Даймлер», которая согласилась изготовить пожарный автомобиль за 40-50 тысяч руб. [2, 107].

В 1918 г. ситуация с развитием добровольного противопожарного движения значительно ухудшилась, поскольку большевики начали призыв в Красную Армию крестьян – членов сельских добровольных пожарных дружин, против чего категорически выступало Всероссийское добровольное пожарное общество. Именно добровольность была той основой, на которой держалась пожарная безопасность в сельской местности, не имевшая поддержки со стороны государства.

Конфликт между Всероссийским пожарным обществом и Совнаркомом все больше обострялся. В апреле 1919 г. на IX съезде добровольного общества его руководство выразило мнение о целесообразности существования пожарного дела в государстве вне политики. Это заявление было той каплей, которая переполнила чашу терпения советского руководства. По выражению одного из активных организаторов советской пожарной охраны Картышева А.Т., «добровольчество в целом было агитационной силой за самодержавный строй. Поэтому, естественно, что с организациями с таким прошлым пролетарским органам пожарной охраны было не по пути» [4, 16]. В мае 1919 г. решением коллегии Пожарно-страхового отдела ВСНХ деятельность Всероссийского добровольного пожарного общества была прекращена, а все имущество передано профессиональной пожарной охране. Подобная ситуация конечно негативно отразилась на деятельности городских добровольных пожарных обществ, а в сельской местности привела к полному коллапсу добровольных пожарных дружин.

В частности, в начале 1919 г. и без того тяжелое материальное положение пожарных добровольцев Александровска еще более ухудшилось в связи с запретом властями деятельности клуба-лото. 31 января 1919 г. состоялось заседание комитета команды Александровского ДПО, на котором рассматривалась дальнейшая судьба команды добровольцев. Не имея иного выхода, комитет принял решение восстановить работу клуба с 1 февраля 1919 г. [2, 108]. Местным властям было сообщено, что в клубе будут проводиться игры

в лото и карты, при запрете употреблять алкогольные напитки. Прибыли клуба должны были направляться на аренду и ремонт помещений, приобретение противопожарного оборудования, обмундирования и тому подобное. Одновременно добровольное общество направило обращение к финансовой комиссии по поводу наложенной на г. Александровск контрибуции с просьбой снять с общества ее долю в размере 1500 руб., поскольку ДПО «за свой счет содержит команду в 35 человек, помещения и инвентарь, на что необходимо иметь около 10000 руб.» [2, 109].

Добровольцы продолжили выставлять пожарные посты в местах проведения массовых мероприятий. Для оплаты этих дежурств Александровское свободное пожарное общество выпустило чеки стоимостью 1, 2 и 4 руб. После расчета с владельцами театров, эти чеки обменивались обществом на деньги.

Руководство добровольцами продолжило уделять существенное внимание кадровому составу ДПО. В частности, при обществе начала деятельность культурно-просветительная комиссия, было организовано чтение лекций на противопожарную тематику, упорядочена библиотека ДПО [2, 111].

Катастрофическое состояние пожарной безопасности в сельской местности, заставило власть пересмотреть свое отношение к деятельности добровольных пожарных. В связи с кризисом в профессиональной пожарной охране из-за сокращения финансирования, в первые года введение Нэпа, в 1922 г. на помощь селу снова возвращаются добровольные пожарные общества. Они не только стали основой пожарной охраны в сельской местности, но и во многих случаях были единственной противопожарной структурой в городах. Так, в докладе Белоцерковского свободного пожарного общества на Первой Всеукраинской пожарной конференции в г. Харькове 25 сентября 1923 г. отмечалось: «Пожарные общества округа заняли главное место в пожарной охране провинции, поскольку ряд профессиональных команд ликвидирован, а другие, по сокращению штатов, влились в состав свободного пожарного общества» [5, л. 124]. Фактически коммунальные хозяйства Поднепровья перевели всю ношу пожарной охраны на добровольные общества, однако оставили за собой право распоряжаться наемным составом команд и лошадьми, предоставляемым добровольцам в связи с сокращением профессиональных подразделений.

К сожалению, советская власть, решительно разрушая старый строй, отвергала и многолетний положительный опыт в деятельности пожарной охраны дореволюционной Украины, ее правовом функционировании. Добровольные пожарные общества в начале 20-х гг. XX в. столкнулись с теми же проблемами, которые существовали при формировании добровольной пожарной охраны во второй половине XIX в. Как и царские чиновники, советские местные руководители зачастую использовали пожарных не по назначению. Тот же докладчик от Белоцерковского пожарного общества отмечал: «Средства, отпускаемые на содержание пожарных обозов, используются не самими обществами, а органами их отпускавшими. Самим же обществам предоставлено право быть наблюдателями того, как пожарные средства идут не по назначению» [5, л. 124 н.].

Не определено было и правовое поле деятельности пожарных добровольцев. Члены-дружинники не пользовались никакими льготами по коммунальным услугам, а взамен даже платили промышленный налог. Полностью отсутствовало страхования пожарных. Все эти проблемы не позволяли широко развернуть деятельность добровольцев и привлечь к этому делу квалифицированных специалистов.

Фактически общегосударственное признание пожарные добровольные объединения получили только в 1924 г. после Постановления III Всероссийского съезда работников коммунального хозяйства, на котором присутствовала и делегация от Украины. Однако, несмотря на это постановление, среди партийного руководства еще длительное время шли споры о целесообразности существования добровольных обществ. Съезд не дал согласия на создание объединенного центра добровольцев. Членами добровольных пожарных дружин не могли быть лица, не имевшие по Конституции избирательных прав.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет о деятельности Киевского пожарного общества действительного члена ИРПО за 1898 г. – К.: Тип. П. Барского, 1899. – 17 с.
2. Нехаев В.С., Серцов М.А. Огнеборцы Запорожья: Очерки истории и деятельности пожарной охраны Запорожской области [Текст] / В.С. Нехаев, М.А. Серцов. – Запорожье: ВПК «Запоріжжя», 1997. – 314 с.
3. Хроника // Пожарное дело. – 1903. – № 2. – С. 17.
4. Картышев А.Т. Наш взгляд на добровольцев // Пожарный. – 1924. – № 1.
5. Центральный государственный архив высших органов власти Украины, ф. 5, оп. 15, д. 2723.

---

## Секция 6

### ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

---

#### ОЦЕНКА РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРА АВТОЦИСТЕРНЫ ДЛЯ ПОДВОЗА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

*Казутин Е.Г.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Организация водоснабжения является одной из важнейших задач инженерного обеспечения в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС). Водоснабжение в ЧС – это совокупность мероприятий (забор воды из природных источников, ее очистка, транспортирование и подача) по обеспечению водой потребителей – для бытовых нужд, промышленных предприятий и т. п. Из-за разрушенной в результате ЧС инфраструктуры подача воды по водопроводу часто бывает затруднена или практически невозможна. При этом человек может прожить без воды не более 14 суток, и в этих условиях наличие необходимого для выживания количества безопасной питьевой воды приобретает решающее значение. В большинстве случаев причиной основных заболеваний оказываются плохие гигиенические условия, вызванные нехваткой воды или потреблением загрязненной воды [1]. Таким образом, актуальным вопросом обеспечения жизнедеятельности людей в зонах ЧС является своевременная доставка питьевой воды в автоцистернах (рисунок 1).



**Рисунок 1. - Доставка питьевой воды населению в автоцистерне**

В республике автомобили «водовозы» состоят на эксплуатации в организациях «Водоканала». В настоящее время состояние их резервуаров не определено. В Университете гражданской защиты МЧС Беларуси разработана

методика, позволяющая оценить ресурс резервуаров автоцистерн «Водоканала».

Для определения расхода ресурса резервуаров автоцистерн  $K_{Pц}$  от совокупного действия двух основных исследованных факторов используем формулу, которая учитывает их совместное независимое действие:

$$K_{Pц} = 1 - (1 - K_L)(1 - K_T), \quad (1)$$

где  $K_L$  – расход ресурса резервуара автоцистерны по пробегу под действием циклических нагрузок;  $K_T$  – расход ресурса резервуара автоцистерны по времени коррозионного изнашивания.

Расход ресурса резервуара автоцистерны по пробегу под действием циклических нагрузок (в относительных единицах), определяют по формуле:

$$K_L = \left( \frac{L}{L_{cp}} + A_{ц} \cdot \frac{L}{V_{cp}} \cdot v_d \cdot n_d \right) / [N], \quad (2)$$

где  $L$  – пробег автоцистерны, км;  $L_{cp}$  – среднее расстояние выезда автоцистерны, км;  $A_{ц}$  – коэффициент, учитывающий перевод единиц измерения при расчете числа циклов нагружения,  $A_{ц} = 3600$  с/ч;  $V_{cp}$  – средняя скорость движения автоцистерны, км/ч;  $v_d$  – частота колебаний резервуара, Гц;  $n_d$  – доля нагрузок, вызывающих усталостные повреждения;  $[N]$  – допустимое количество циклов нагружения.

Пробег  $L$  считается с исправного счетчика пройденного пути, или принимается по учетным документам. Допустимое количество циклов нагружения  $[N]$  для резервуаров автоцистерн можно определить по ГОСТ 34233.6-2017 [2]: для стальных  $[N] = 10^7$ , для алюминиевых  $[N] = 5 \cdot 10^6$  циклов за весь срок эксплуатации. Зависимость частот собственных колебаний от емкости резервуара автоцистерны представлена в таблице 2 [3].

Таблица 2. – Зависимость частот собственных колебаний надстройки автоцистерны от емкости установленного резервуара

Емкость, м <sup>3</sup>	12,0	11,0	10,0	8,0	5,0	3,0	2,5	2,0
Частота, Гц	2,0	2,1	2,2	2,4	3,1	4,0	4,4	4,9

Автоцистерны используются на различных типах дорог. Значения  $n_d$  в зависимости от типа дороги и ее покрытия приведены в таблице 3 [4, 5].

Расход ресурса резервуара в зависимости от времени эксплуатации автоцистерны при коррозионном воздействии жидкости (в относительных единицах), определяют по формуле:

$$K_T = \left( \sum_{i=1}^n K_{п1.i} \cdot q_{п1}^{i-1} + K_{п2.i} \cdot \beta_{2.i} \cdot T_{ц} \right) / \Delta s, \quad (3)$$

где  $K_{п1.i}$  – глубинный показатель внутренней коррозии от действия жидкости для  $n$  первого года эксплуатации резервуара, мм/год;  $q_{п1}$  – показатель прогрессии внутренней коррозии;  $K_{п2.i}$  – глубинный показатель внешней коррозии резервуара от действия жидкостной среды, мм/год;  $\beta_{2.i}$  – доля действия по времени  $i$ -го внешнего фактора;  $T_{ц}$  – продолжительность (время)

эксплуатации резервуара, лет;  $\Delta s$  – допустимый износ резервуара, мм. Глубинный показатель внутренней коррозии резервуара от действия жидкости для  $n$  первого года эксплуатации  $K_{п1.1}$  и внешней коррозии резервуара от действия жидкостной среды  $K_{п2.1}$  принимаем по результатам проведенных экспериментальных исследований, см. таблицу 5 [6].

Таблица 3. – Доля повреждающих динамических нагрузок для резервуаров автоцистерн в зависимости от типа автомобильных дорог и их покрытия

Тип автомобильных дорог	Тип покрытия	$n_d$
Республиканские автомобильные дороги Ia категории, включенные в сеть международных автомобильных дорог, важнейшие республиканские автомобильные дороги, соединяющие г. Минск с административными центрами областей и Национальным аэропортом «Минск» и административные центры областей между собой	С капитальными цементобетонными и асфальтобетонными типами покрытий	0,1
Республиканские автомобильные дороги Ib и II категорий, соединяющие административные центры областей с административными центрами районов, подъезды к пограничным пунктам таможенного оформления, местные автомобильные дороги, имеющие важное народнохозяйственное значение, дороги Минска и областных центров	С цементобетонными и асфальтобетонными типами покрытий	0,2
Республиканские автомобильные дороги III категории, не отнесенные к уровням требований I и II категорий, соединяющие, как правило, административные центры районов между собой по одному из направлений, местные автомобильные дороги, соединяющие города районного подчинения, поселки городского типа с административными центрами районов, а также с ближайшими железнодорожными станциями и республиканскими автомобильными дорогами	С облегченными асфальтобетонными и дегтебетонными типами покрытий	0,3
Местные автомобильные дороги IV категории, не отнесенные к уровням требований II и III категорий, а также автомобильные дороги, соединяющие центральные усадьбы совхозов и колхозов, административные центры сельсоветов, больницы, культурно-исторические памятники с административными центрами областей и районов, и с ближайшими железнодорожными станциями, и республиканскими автомобильными дорогами	С переходными гравийными, щебеночными, булыжными типами покрытий	0,4
Местные автомобильные дороги V категории, профилированные, не имеющие твердого покрытия, не отнесенные к уровням требований II, III и IV категорий, внутрипромысловые дороги и подъезды, постоянные внутренние дороги аграрных предприятий, служебные и патрульные дороги	С грунтовыми покрытиями	0,5
Пересеченная местность, бездорожье, поля и сельхозугодия	Без покрытия	0,6

Показатель прогрессии внутренней коррозии  $q_{п1}$  для всех рассмотренных в работе металлов в водной среде, принимаем 0,9 – в связи нелинейным, замедляющимся во времени процессом развития коррозии. Для алюминиевого

сплава, принимаем 1,0 – в связи линейным, быстро развивающимся во времени процессом развития коррозии. Из опыта эксплуатации автоцистерн доля действия по времени внешних коррозионных жидкостных сред  $\beta_{2.i}$  составляет: выбросы промышленности и автотранспорта (часто) – 1,0; противогололедные реагенты с автомобильных дорог (три зимних месяца) – 0,25. В связи с тем, что допустимый коррозионный износ  $\Delta s$  для резервуаров автоцистерн не задан нормативно-технической документацией, то он установлен и составляет 35 % от первоначальной толщины нового резервуара (1,4 мм).

Таблица 5. – Глубинные показатели коррозии материалов используемых для изготовления резервуаров автоцистерн

Жидкостная среда	Материал резервуара			
	углеродистая сталь	окрашенная углер. сталь	нержавеющая сталь	алюминиевый сплав
	Глубинный показатель коррозии $K_p$ , мм/год			
Внешнее коррозионное воздействие				
Выбросы промышленности или автотранспорта	0,07	0,02	0,0033	0,62
Противогололедные реагенты с автомобильных дорог	0,05	0,07	0,0016	0,0054
Внутреннее коррозионное воздействие				
Водопроводная вода (ОТВ)	0,14	0,01	0,00031	0,018

Разработанная методика позволяет получить обоснованные данные по оценке расхода ресурса резервуаров для воды организаций «Водоканала», а соответственно и их годности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шойгу, С.К. Гражданская защита. Энциклопедия / С.К. Шойгу; под общ. ред. С.К. Шойгу. – том I. – М: Московская типография № 2, 2006. – 568 с.
2. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках: ГОСТ 34233.6-2017. – Введ. 01.08.2018. – М.: Стандартиформ, 2018. – 18 с.
3. Ильинский, В.С. Защита аппаратов от динамических воздействий / В.С. Ильинский. – М.: Энергия, 1970. – 320 с.
4. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения: СТБ 1291-2016. – Введ. 01.07.2017. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2017. – 26 с.
5. Кравченко, С.Е. Содержание и ремонт автомобильных дорог: пособие начальнику линейной дорожной дистанции и дорожному мастеру по ремонту и содержанию автомобильных дорог / С.Е. Кравченко [и др.]. – Минск: БНТУ, 2013. – 239 с.
6. Казутин, Е.Г. Экспериментальная оценка повреждаемости элементов резервуаров пожарных автоцистерн в жидких коррозионных средах / Е.Г. Казутин, О.В. Рева, В.Б. Альгин // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси. - Минск, 2016. – Вып. 5. – С. 250-257.

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК ЗАЛОГ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

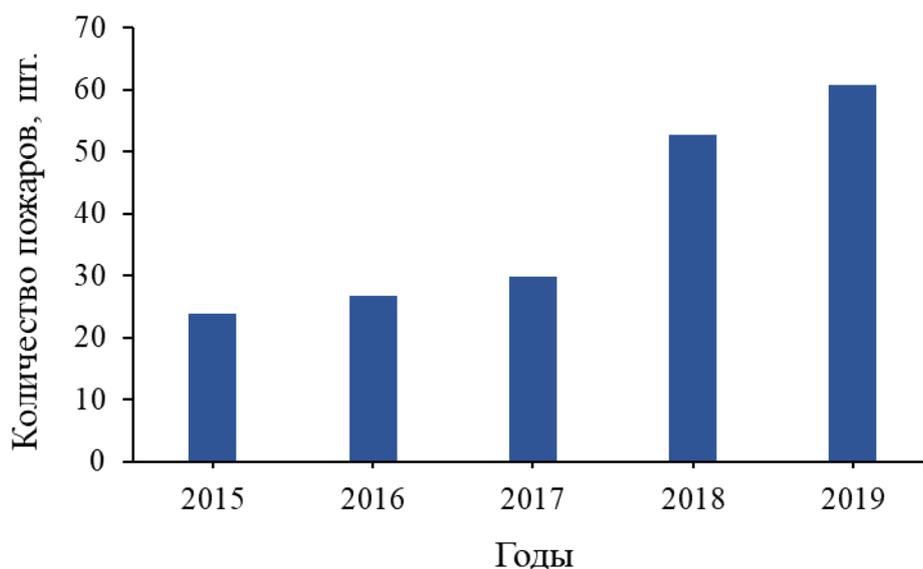
*Антоненко М.А., Пасовец В.Н.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

На сегодняшний день уровень развития производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Беларусь позволяет гарантировать физическую доступность для населения продуктов питания в энергетической оценке 3400 ккал. на одного человека в сутки. При этом в среднем одним человеком в год потребляется 89 кг мяса и мясопродуктов, 255 кг – молока и молокопродуктов, 145 кг – овощей и продуктов их переработки, 75 кг фруктов, ягод и продуктов их переработки, 289 шт. яиц [1]. Поэтому в Беларуси большое внимание уделяется совершенствованию средств производства сельхозпродукции – сельскохозяйственной технике, а также внедрению ее новых образцов в хозяйствах страны.

Однако, согласно статистическим данным в Республике Беларусь за период 2015 – 2019 гг. произошло значительное сокращение машинно-тракторного парка в аграрном секторе экономики Республики Беларусь [2], что наряду с увеличением доли машин, выработавших свой ресурс, существенно актуализируют проблему пожарной безопасности [3].

Проведенный анализ пожаров, произошедших в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники на территории страны, показывает, что за последние пять лет количество пожаров увеличилось в 2,5 раза (рисунок 1). Хотя на сегодняшний день органами государственного пожарного надзора проводится значительное количество профилактических мероприятий в местах заготовки, переработки и хранения урожая, однако, полностью устранить факты ненадлежащей эксплуатации некоторых видов сельскохозяйственной техники, связанные, например, с негерметичностью топливной системы или системы смазки, ведущие к возникновению пожара за счет образования легкогорючего слоя на узлах и деталях, не представляется возможным. К причинам пожаров на сельскохозяйственной технике также относятся: нарушение технологических процессов заготовки кормов и уборки урожая; конструктивные недостатки применяемых машин и механизмов, а также изменение конструкции узлов и агрегатов сельхозтехники; поджоги; нарушение правил пожарной безопасности, в том числе при проведении ремонтных мероприятий, связанных с выполнением огневых работ и применением материалов, склонных к воспламенению [4, 5]. Также возгорание может быть вызвано воспламенением остатков обрабатываемой сельскохозяйственной культуры (листьев, мякины, стеблей и других органических материалов), которые накапливаются вокруг системы выпуска отработанных газов двигателя или других деталей машины, нагревающихся во время нормальной работы.

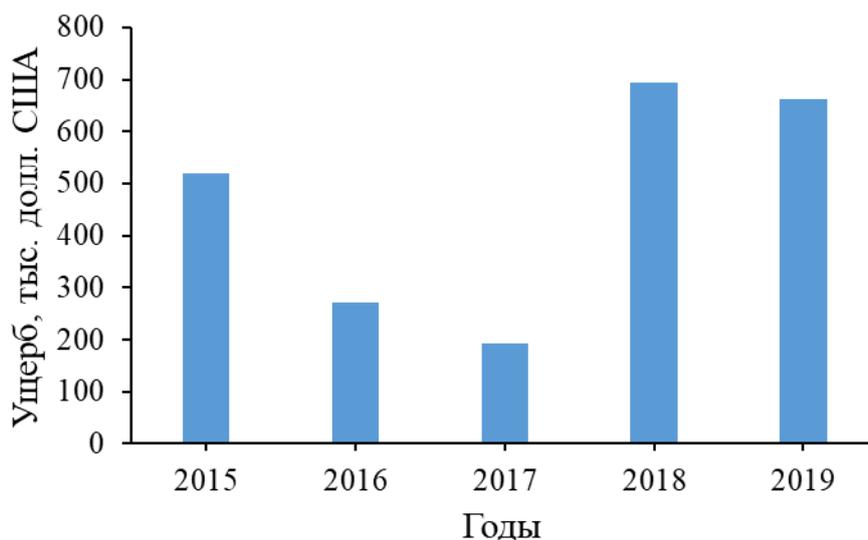


**Рисунок 1. – Количество пожаров на сельскохозяйственной технике предприятий агропромышленного комплекса Республики Беларусь**

Опубликованные статистические данные показывают, в 25 % случаев пожары возникают на комбайнах и в 75 % – на тракторах, что объясняется сезонностью работы комбайнов, например, зерноуборочных [6, 7]. Также необходимо отметить, что полевые условия могут способствовать или препятствовать процессу распространения пожара. Основное влияние при этом оказывают четыре основных фактора: относительная влажность, температура окружающей среды, скорость ветра, тип и состояние урожая [8].

Прямой ущерб от пожаров на сельскохозяйственной технике, связанный с утратой или повреждением имущества объектов агропромышленного комплекса Республики Беларусь, представлен на рисунке 2. Однако, к потерям от пожаров относятся не только материальные ценности, которые уничтожены огнем, водой, дымом, высокой температурой или настолько повреждены, что не могут быть использованы в дальнейшем по прямому назначению без расходов на ремонт или восстановление в прежнем виде, но и расходы для восстановления функционирования объекта, затраты на возмещение вреда, нанесенного жизни или здоровью людей, расходы государства на обеспечение функций пожарной безопасности и прочие не учтенные потери.

При этом происходит утрата дорогостоящих машин и оборудования, образуются потери урожая, связанные как с уничтожением возделываемых сельскохозяйственных культур, например, выгоранием хлебных массивов, так и со снижением урожайности из-за продления сроков уборки. А это в свою очередь означает, что в среднем потери от пожаров в 2,2 раза превышают прямой ущерб от пожаров [9].



**Рисунок 2 – Ежегодные прямой ущерб от пожаров на сельскохозяйственной технике**

Таким образом, основными путями снижения количества пожаров на сельскохозяйственной технике является предотвращение образования потенциальных источников зажигания в системах питания, смазки, выпуска отработавших газов и электрооборудования, а также строгое соблюдение технологического регламента обслуживания сельхозмашин и правил пожарной безопасности. Результатом обеспечения пожарной безопасности предприятия является стабильность его функционирования, эффективность финансово-экономической деятельности и личная безопасность персонала.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 декабря 2017 г., № 962. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/documents/plant/dccea377014340f4.html>. – Дата доступа: 04.01.2021.
2. Статистический сборник по сельскому хозяйству Республики Беларусь 2019 // Ред-кол. И.В. Медведева [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. – 235 с.
3. Бондарь, М.А. Повышение пожаробезопасности эксплуатации зерноуборочного комбайна: концепция и пути ее реализации / М.А. Бондарь, А.Н. Заволока, Н.А. Свириденко // Техніка і технології АПК. – 2010. – Т. 11, № 8. – С. 12–16.
4. Астахов, С.М. Причины и условия возникновения пожаров автотранспортных средств / С.М. Астахов, А.С. Антифеев // Грузовое и пассажирское автохозяйство, 2011. – №4. – С. 34–37
5. Исхаков, Х.И. Пожарная безопасность автомобиля / Х.И. Исхаков, А.В. Пахомов, Я.Н. Каминский. – М.: Транспорт. 1987. – 256 с.
6. Причины возникновения пожаров при работе мобильной сельскохозяйственной техники и их последствия / В.М. Капцевич [и др.] //

Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Белорусского государственного аграрного технического университета и памяти первого ректора БИМСХ (БГАТУ), доктора технических наук, профессора В.П. Суслера, Минск, 4-6 июня 2014 г. В. 2 ч. Ч. 1. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 459–463.

7. Ключков, А.В. Зерноуборочные комбайны / А.В. Ключков, А.В. Адашь, В.А. Попов. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 240 с.
8. Large wildland fires and extreme temperatures in Sardinia / A. Cardil [et al.] // iForest - Biogeosciences and Forestry, 2014. – Vol. 73, No. 3. – P. 162–169.
9. Брушлинский, Н.Н. Какова «стоимость» пожаров в современном мире? / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность, 2020. – Т. 29, № 1. – С. 79 – 88.

## **КАТЕГОРИРОВАНИЕ МАШИННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**

*Ференц Н.А., Драней В.С.*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Порядок определения категорий помещений и зданий энергетических объектов Минэнерго Украины по взрывопожарной и пожарной опасности осуществляется в соответствии с НАПБ 06.015-2006 [1]. Согласно с ним машинные отделения энергетических объектов принадлежат к категории В.

В Украине з 1 января 2016 года действующим является ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2], в котором изложена методика определения категорий помещений производственного и складского назначения, зданий и внешних установок по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и свойств веществ и материалов, которые в них находятся, с учетом особенностей технологических процессов производств, объемно-планировочных решений, технических устройств для предотвращения возникновения аварийных ситуаций.

Установленная категория определяет нормативные требования по обеспечению взрывопожарной и пожарной безопасности помещений, зданий и внешних установок, требования к планированию и застройке территории промышленных предприятий, этажности производственных зданий, огнестойкости строительных конструкций, площади пожарных отсеков, размещения помещений, протяженности путей эвакуации, применения легкосбросных конструкций, противопожарного инженерного оборудования, систем противопожарной защиты.

В машинном отделении атомной электростанции для выработки электроэнергии в длительном номинальном режиме работы установлен

турбогенератор типа ТВВ-1000. В системе уплотнения вала генератора применяется масло ТП-22 с температурой вспышки 180...190°C, температурой воспламенения 210...220°C. В системе маслоснабжения турбины применяется масло Файркуел с температурой вспышки 249°C, температурой воспламенения 352°C, температурой самовоспламенения более 600°C. Для отвода тепла, которое выделяется в роторе и его обмотках применяется газообразный водород под давлением 5,0 кгс/см<sup>2</sup> и температурой на входе в турбогенератор от +20°C до +40°C. Водород циркулирует в зазоре между ротором и статором под действием вентиляторов, установленных на валах ротора, а потом охлаждается технической водой в трубках четырех газоохладителей системы водородного охлаждения. В системе регуляции турбоагрегата давление масла достигает P=40 атм.

Основные причины пожароопасности турбогенераторов – повышенное давление масла в системах регуляции, значительная длина маслопроводов, повышенная температура паропроводов, корпуса турбины и паровых клапанов, а также использование водорода в системе охлаждения генератора.

Взрывопожароопасная среда может возникнуть за пределами турбогенератора, в помещении машинного зала в таких случаях:

- при разгерметизации корпуса турбогенератора, где циркулирует водород;
- при разгерметизации запорной арматуры и трубопроводов, по которым проходит водород на территории машинного зала;
- при разгерметизации запорной арматуры и магистралей водорода на газовых постах;
- при неплотном перекрытии вентилях на водородопроводных магистралях;
- при отборе проб водорода с корпуса турбогенератора.

Таким образом, при разгерметизации оборудования турбогенераторов возможен выход водорода в помещение машинного зала. Далее авария может развиваться по двум основным сценариям:

1) во время выброса и нагромождения водорода в объеме помещения с образованием взрывоопасной смеси с воздухом, при наличии источника загорания имеет место генерация ударных волн, что приводит к разрушению строительных конструкций. По этому сценарию развивалась авария на Екибастузкой тепловой электростанции (СССР);

2) выброс водорода с квазимгновенным воспламенением струи водорода. По этому сценарию протекала авария на турбогенераторе второго энергоблока Чернобыльской АЭС (СССР).

Характер горения водорода зависит от ряда факторов, в том числе от общей и локальной концентрации водорода под оболочкой и от наличия источников загорания. Если водород вспыхнет до его перемешивания со средой, которая заполняет объем защитной оболочки, то будет иметь место диффузионное горение. Если воспламенение состоится после полного перемешивания водорода с атмосферой оболочки и его концентрация будет выше нижней границы распространения пламени водорода (4...9%), то будет иметь место горение без взрыва. Так как под защитной оболочкой могут быть

источники загорания, то наиболее вероятно постепенное горение водорода. Но, если водород накапливается в таких количествах, что его концентрация превысит нижнюю детонационную границу (18,2% для водородно-воздушной смеси), то его горение может завершиться детонацией.

Согласно с ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2], помещение, в котором находятся горючие газы (водород) и избыточное давление взрыва превышает 5 кПа принадлежит к категории А – взрывопожароопасная; если же избыточное давление взрыва более 5 кПа, то помещение принадлежит к категории В – пожароопасная.

В работе согласно с методикой [2] проведенный расчет избыточного давления возможного взрыва водородовоздушной смеси при аварии емкостей с различным содержанием водорода, который находится для охлаждения турбогенератора (объем  $V=120\text{м}^3$ ,  $V=150\text{м}^3$ ,  $V=180\text{м}^3$ ). Установлено, что помещение машинного зала согласно ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2] следует отнести к категории В – пожароопасная, в случае содержания водорода, который находится для охлаждения турбогенератора в количестве  $V=120\text{ м}^3$ .

При использования больших объемов водорода ( $V=150\text{м}^3$ ,  $V=180\text{м}^3$ ) избыточное давление взрыва превышает 5 кПа и помещение машинного отделения принадлежит к категории А – взрывопожароопасная, что предопределяет существенные требования по обеспечению взрывопожарной безопасности помещений, в частности, к огнестойкости строительных конструкций, площади пожарных отсеков, протяженности путей эвакуации, применения легкобросных конструкций, противопожарного инженерного оборудования, систем противопожарной защиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. НАПБ 06.015-2006. Перелік приміщень і будівель енергетичних підприємств Мінпаливенерго України з визначенням категорії і класифікації зон з вибухопожежної і пожежної безпеки. [Действующий с 2006-09-13]. Киев, 2006. 23 с. (Информация и документация).
2. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою. [Действующий с 2017-01-01]. Киев, 2016. 31 с. (Информация и документация).

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ БЕТОНОВ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ НАГРУЖЕНИИ

*Мукимов Х.С., Касимова Г.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Проблема устойчивости строительных конструкции является глобальной проблемой современного градостроительства [1]. Бетон является и на долгую перспективу остается одним из основных строительных материалов. Однако для бетона до сих пор еще не создана законченная теория деформирования и разрушения и вместе с этим не решен ряд целый вопросов расчета бетонных и

железобетонных конструкций. В большинстве случаев до сих пор используются эмпирические и полуэмпирические зависимости, полученные для частных случаев [2].

Развитие и совершенствование методов расчета бетонных и железобетонных конструкций связано с развитием представлений о связи структуры бетона с его механическими свойствами. Влияние структуры на механические характеристики исследуемых материалов при кратковременном нагружении рассматривается, в основном, по результатам экспериментов с кодом 1, где варьирование структур проводилось в более широком диапазоне [3]. Одним из основных недостатков этого метода является невозможность найти прямым расчетным путем механические характеристики материала. Поэтому требуемые для расчета характеристики, такие как предел прочности, модуль упругости, коэффициент Пуассона необходимо находить из прямого эксперимента. В качестве некоторого упрощения в нормативных документах все они были связаны эмпирическими зависимостями с прочностью на осевое сжатие, получаемой по результатам испытания образцов-кубов.

На рисунке приведена схема сравнительного анализа экспериментальных данных, исходя из значений исследуемых структурных характеристик. Влияние объема крупного заполнителя можно проследить, сравнивая результаты испытаний серий с одинаковой матрицей, характеризующейся постоянным объемным содержанием песка в цементно-песчаном растворе ( $\varphi_{ca\tau} = const$ ). В проведенных опытах постоянные для разных составов значения  $\varphi_{ca\tau}$  варьировались на трех уровнях и были, примерно, равны: 0, 23 и 51 %.

Влияние объема мелкого заполнителя можно проследить, сравнивая результатов-испытаний серий с таким же содержанием в материале крупных зерен заполнителя ( $\varphi_{ca} = const$ ). В проведенных опытах уровни  $\varphi_{ca}$  были приняты, в среднем, равными 0,21, 41%. Влияние вида заполнителя можно проследить, сравнивая результаты испытаний мелкозернистого и цементно-щебеночного бетона с равными объемами матрицы цементного камня (соответственно, при  $\varphi_{ca} = 0$  и  $\varphi_{ca} = 0$ ).

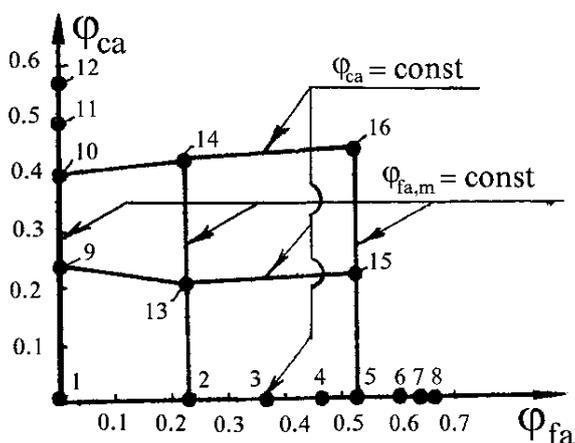


Рисунок – План эксперимента

Влияние структуры бетона на характер его деформирования при нагружении рассматривается по результатам экспериментов, в которых

записывалась полная диаграмма деформирования с нисходящим участком. Разрушение практически всех образцов происходило по поверхности, приблизительно параллельной направлению сжимающих усилий. Помимо основных трещин, по которым проходило разрушение, имелось большое число меньших трещин, которые были либо параллельны магистральным, либо наклонены к ним под небольшим углом.

Характер диаграмм для исследованных материалов различался, в основном, степенью их нелинейности, а также размером нисходящего участка. Нелинейность при ступенчатом нагружении проявлялась за счет деформаций кратковременной быстро натекающей ползучести в процессе выдержки нагрузки на ступени, а при непрерывном нагружении - в процессе всего нагружения. Анализируя диаграммы продольных деформаций, можно видеть, что у цементного камня нисходящий участок отсутствует, а у мелкозернистых бетонов при объемном содержании песка до 50 % ее размер невелик и в среднем колеблется в пределах 4-7 % от деформаций  $\epsilon_{1к}$ . При увеличении содержания мелкого заполнителя ина нисходящего участка возрастает до 12-20% от  $\epsilon_{1к}$ . Введение крупного заполнителя значительно увеличивает длину нисходящих участков, причем в модельных ставах без мелкого заполнителя этот эффект проявляется еще сильнее. Эти результаты подтверждают теоретические предпосылки о главенствующей роли крупного заполнителя в процессе трещинообразования. Наличие песка в матрице сдерживает процесс микро трещинообразования. При о отсутствии песка дефекты цементного камня и его более низкий модуль упругости по сравнению с заполнителем способствуют росту деформаций. Результаты проведенных экспериментов показали, что содержание крупного заполнителя мало влияет на призмную прочность, за исключением перехода от однокомпонентной структуры цементного камня к трехкомпонентной. Однако абсолютное значение прочности зависит от состава матрицы, понижаясь с увеличением объема песка в цементно-песчаном растворе. Призмная прочность при изменении общего объема заполнителей  $\sigma_{ра}$  почти в два раза (от 38 до 72%) уменьшается от 62 до 36 МПа, т.е. 1.7 раза. При этом следует отметить, что водоцементное отношение цементного камня, было во всех сериях практически одинаковым, поэтому изменение прочности целиком определяется влиянием соотношения объемов матрицы  $\sigma_{т}$  и заполнителя  $\phi_{а}$ . Это можно объяснить тем, что увеличение содержания мелкого заполнителя способствует увеличению числа микродефектов в растворной матрице, снижая ее прочность и, следовательно, прочность бетона в целом

С увеличением их объема модуль упругости растет, как это и следует ожидать при замене относительно низко модульной матрицы цементного камня на более высоко модульные структурные составляющие, какими являются мелкий и, особенно, крупный заполнители. Однако такой характер зависимости сохраняется только до некоторого определенного значения содержания заполнителя. При дальнейшем увеличении объема заполнителя значение  $E_{б}$  начинает уменьшаться. Этот можно объяснить появлением достаточно большого количества дефектов в контактных слоях "матрица-заполнитель",

которые можно рассматривать как элемент структуры. В целом модуль упругости трехкомпонентного бетона изменялся от 40 до 48 ГПа. Сопоставление значений  $E_b$  с  $K_b$  не показало однозначной зависимости

Деформации  $\epsilon_{1Я}$ , зафиксированные при напряжениях, равных  $K_b$ , изменялись в широких пределах: от  $114 \cdot 10^{-5}$  до  $205 \cdot 10^{-5}$ . По мере увеличения объема заполнителей значение  $\epsilon_{1Я}$  уменьшалось, что еще раз подтверждает заключение о том, что вместе с введением в структуру бетона заполнителей одновременно вводится и деструктивный фактор. Показано изменение продольных деформаций, соответствующих пределу прочности  $\epsilon_{1Я}$  в зависимости от объемного содержания в материале бетоне крупного и мелкого заполнителей. Из результатов видно, что с увеличением содержания заполнителей независимо от их крупности значения  $\epsilon_{1Я}$  снижаются. Однако, поскольку значения  $\epsilon_{с,к}$  могут зависеть и от призмочной прочности бетона  $K_b$ , были построены аналогичные графики для величины  $\epsilon_{1К}/R_b$ . Их анализ показывает, что деформация  $\epsilon_{1К}$  зависит, в основном, от содержания крупного заполнителя, снижаясь с его увеличением. Однако это снижение носит затухающий характер с минимумом, соответствующим 40-50% объемного содержания крупного заполнителя в материале, после чего деформации снова увеличиваются.

Зависимости значений коэффициента Пуассона от макроструктуры бетона не замечено. Анализ связи структурно-механических характеристик исследованных материалов (нижней  $K_{гс}^{\circ}$  и верхней  $K_{с}^*$  границ микротрещинообразования) с макроструктурой бетона показал, что как абсолютные значения  $K_{гс}^{\circ}$  и  $Y_{с,гс}$ , так и их относительные значения  $\Gamma_{гс}^{\circ}$  и  $\tau_{гс}^{\wedge}$  трехкомпонентных бетонов близки между собой, т.е. фактически не зависят от содержания в них мелкого заполнителя. Более четко проследить влияние крупности заполнителя на механические характеристики композиционного материала можно, сравнивая соответствующие зависимости для двухкомпонентных структур. Видно, что замена крупного заполнителя мелким не меняет общий характер зависимости, однако меняет количественные оценки: при равных объемах матрицы материал с крупным заполнителем имеет большие значения прочности и модуля упругости.

Проведенная нами, широкая гамма исследовавшийся в физическом эксперименте одно-, двух- и трехкомпонентных макроструктур бетона, охватывавшая как реальные, так и специальные (модельные) структуры, позволила установить основные закономерности между ними и целым рядом механических характеристик при одноосном сжатии и растяжении.

Установлено, что прочность цементного камня при сжатии выше, а при растяжении - ниже, чем прочность мелкозернистого бетона. Введение крупного заполнителя в большей степени влияет на снижение прочности при растяжении, чем на ее повышение при сжатии. При сжатии крупный заполнитель более или менее существенно влияет на прочность только при переходе от однокомпонентной структуры цементного камня к двухкомпонентной (цементно-щебеночный бетон). В случае трехкомпонентной структуры значение прочности зависит в большей степени от состава матрицы, понижаясь с увеличением в ней объема песка.

Выявлено, что ведение в матрицу чистого цементного камня мелкого заполнителя существенно повышает прочность мелкозернистого бетона на растяжение, однако этот эффект снижается по мере увеличения его объема. Относительно небольшое введение в матрицу крупного заполнителя приводит к повышению прочности бетона. Сравнение результатов физического и математического эксперимента показано их хорошее как качественное, так и количественное совпадение, как при осевом сжатии, так и при осевом растяжении. Полученные результаты говорят о том, что разработанные математические модели бетона, основанные на положениях линейной механики разрушения, с учетом заложенных в них предпосылок хорошо отражают реальную структуру бетона и возникающие в ней деструктивные процессы под действием осевой нагрузки.

Таким образом, рассмотренные математические модели бетона при использовании современной вычислительной техники позволяют ввести в широкую практику математическое моделирование при подборе составов бетона с заданными механическими свойствами и, что самое главное, расширить диапазон возможных вариаций компонентов бетона и их свойств.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бондаренко В.М., Бондаренко С.В. Инженерные методы нелинейной теории железобетона / М.: Стройиздат, 1982. - 289 с.
2. Бунин М.В. Грушко И.М., Ильин А.Г. Структура и механические свойства дорожных цементных бетонов / Харьков: Изд-во ХГУ, 1968. - с. 199.
3. Васильев Н.И. К вопросу выбора феноменологической теории ползучести бетона - //Ползучесть строительных материалов и конструкций / М.: Стройиздат, 1964-С-106-114.
4. Васильев П.И. Пути и способы повышения эффективности и долговечности бетона и железобетонных конструкций. //Материалы научно-теоретической конференции, Л.: 1977. - 71 с.

#### **КОНТРОЛЬ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИИ**

*Рахимбобоева М.Ш., Мажидов С.Р., Панжиев У.Р.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Всесторонний анализ качества воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовых объектов под влиянием техногенных факторов происходит в более короткие временные сроки. Поэтому с целью измерения, оценки и прогноза техногенных изменений качества воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовой промышленности и возрастающие масштабы воздействия человека на окружающую природную среду требуют особого внимания к охране атмосферного воздуха нефтегазовой отрасли.

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

В этих условиях первостепенное значение приобретает проблема борьбы с загрязнением воздушного пространства нефтегазовой отрасли. Однако решение этой задачи по охране атмосферного воздуха рабочей зоны нефтегазовых 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 нефтегазовых 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.

Газовая хроматография - идеальный метод исследования микропримесей летучих углеводородов и органических соединений.

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.

Хроматографический метод анализа разработан русским ботаником М.С.Цветом в 1903 г. С помощью этого метода ему удалось разделить хлорофилл на составляющие окрашенные вещества. При пропускании экстракта хлорофилла через колонку, заполненную порошком мела, и промывании петролейным эфиром он получил несколько окрашенных зон и назвал эти зоны хроматограммой (от греческого “хроматос” – цвет), а метод – хроматографией [1].

Отправной точкой бурного развития многих методов хроматографического анализа является работа лауреатов Нобелевской премии А.Мартина и Р.Синджа, ими был предложен и разработан метод распределительной хроматографии (1941г.). В 1952 г. А.Мartiном и Л.Джеймсом были получены первые результаты в области газожидкостной хроматографии. Эти работы вызвали огромное число исследований, направленных на развитие метода газовой хроматографии. 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].

Следует подчеркнуть следующие достоинства хроматографических методов:

- разделение носит динамический характер, причем акты сорбции-десорбции разделяемых нефтепродуктов повторяются многократно. Этим обусловлена значительно большая эффективность хроматографического разделения по сравнению со статическими методами сорбции и экстракции;

- при разделении используют различные типы взаимодействия сорбатов и неподвижной фазы: от чисто физических до хемосорбционных. Это обуславливает возможность селективного разделения широкого круга веществ;

- на разделяемые вещества можно накладывать различные дополнительные поля (гравитационное, электрическое, магнитное и др.), которые, изменяя условия разделения, расширяют возможности хроматографии;

- хроматография позволяет решать, как аналитические задачи (разделение, идентификация, определение нефтепродуктов), так и препаративные (очистка, выделение, концентрирование).

Следовательно, 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.

Таким образом, применение этого метода анализа качества воздуха рабочей зоны нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимии 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 нефтегазоперерабатывающих объектов, что позволит снизить энерго- и материальные затраты необходимые для проведения дорогих и труднодоступных методов анализа.

## ЛИТЕРАТУРА

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

## МОРСКИЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАК ЭЛЕМЕНТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ УКРАИНЫ

*Куретин В.Н.*

Николаевский национальный аграрный университет

Проблема охраны Черного моря от загрязнения является крайне актуальной, учитывая существующий неудовлетворительное экологическое состояние этого уникального водного объекта. Существующее экологическое состояние Черного моря обусловлено значительным превышением объема

поступления загрязняющих веществ над ассимиляционной способностью морских экосистем. Основными факторами высокой антропогенной нагрузки на природную среду моря являются: биогенное загрязнение и эвтрофикация шельфовых вод и ее негативные последствия, среди которых наиболее опасными являются образование значительных зон придонной гипоксии, сероводородного заражения и заморов; микробиологическое загрязнение прибрежных и устьевых зон, снижает рекреационный потенциал приморских территорий и угрожает здоровью населения; загрязнение моря токсичными веществами, прежде всего нефтью и нефтепродуктами.

Черное море является убежищем миллионов живых организмов, а также источником огромного количества культурных и исторических ценностей, это уникальный водный объект с уникальным экологическим балансом. Но в течение XX - XXI века человек не приспособился к условиям окружающей среды Черного моря, а наоборот адаптировал природу к своим потребностям и привычкам.

Уникальный экологический баланс Черного моря был серьезно нарушен вследствие постоянно растущих потребностей стран, которые забирают полезные ископаемые с моря, а также вследствие методов морского промысла. Сегодня из-за грубых нарушений всех правил природопользования отрицательное антропогенное воздействие осуществляется на экосистемы, разрушаются связи биотических и абиотических сфер, исчезают многочисленные виды представителей флоры и фауны. Особенно уязвимой является мелководная северо-западная часть моря (СЗЧМ), которая принимает сток Дуная, Днестра, Южного Буга и Днестра. Суммарный сток вышеназванных четырех главных рек Черноморского бассейна в среднем составляет 255 км<sup>3</sup> или 74% общего речного стока в Черное море, а их водосборная площадь охватывает полностью или частично территории 20 европейских государств с десятками крупных городов, сотнями промышленных предприятий и сельскохозяйственных комплексов, с населением около 170 млн. чел.

Результат жизнедеятельности всех этих промышленных и сельскохозяйственных предприятий и более чем полтора миллиона человек, это значительное превышение объема поступления загрязняющих веществ над ассимиляционной способностью морских экосистем; биогенное загрязнение и эвтрофикация шельфовых вод и ее негативные последствия, среди которых наиболее опасными являются образованию значительных зон придонной гипоксии, сероводородного заражения и заморов; микробиологическое загрязнение прибрежных и устьевых зон, снижает рекреационный потенциал приморских территорий и угрожает здоровью населения.

Главные антропогенные экологические проблемы Черного моря являются, прежде всего, проблемами северо-западной части моря, а значит, они есть, в первую очередь, проблемами Украины, поскольку большая часть акватории СЗЧМ находится под ее юрисдикцией. Черное море признано одним из самых грязных в мире. Сегодня лидеры государств, ученые, общественные организации и активисты-экологи делают попытки, чтобы предотвратить потери флоры и фауны в этой уникальной водной среде. Поэтому главные

экологические проблемы Черного моря занимают видные места в перечне национальных экологических проблем Украины, поскольку достаточно незначительные усилия предпринимаются для ее решения.

Среди факторов, влияющих на состояние экосистемы Черного моря, рассматриваются демографическая и экономическая деятельность, которые негативно сказываются на экологическом состоянии прибрежной полосы, и, как следствие, на экосистеме Черного моря. Источниками загрязнения, в первую очередь, являются объекты жилищно-коммунального хозяйства, морского транспорта, промышленности, сельского хозяйства и рекреации - по сути эти объекты и являются фактическими и потенциальными источниками опасности.

Многолетняя эксплуатация морской среды в качестве приемника коммунальных, сливных и производственных сточных вод привела к ее хроническим химическим и бактериальным загрязнениям и обусловили возникновение неблагоприятной экотоксикологической и эпидемиологической ситуации практически на всем причерноморском побережье Украины с возникновением очага холеры, туляремии, вирусного гепатита, лептоспироза и ряда других инфекций в Николаевской, Херсонской и Одесской областях. Ежегодно в пределах Украины в Черное море сбрасывается сточных вод без очистки - 3,5 млн.м<sup>3</sup>; недостаточно очищенных - 20,4 млн.м<sup>3</sup>; нормативно очищенных - 185,9 млн.м<sup>3</sup>; нормативно чистых - без очистки - 289,1 млн.м<sup>3</sup>. Аварийные ситуации на устаревших канализационных сетях и насосных станциях создают дополнительные источники загрязнения. Эти аварийные сбросы сточных вод в море, которые систематически происходят, негативно сказываются на качестве морской воды.

Существенным фактором загрязнения моря является сток рек. Такая картина обусловлена развитием промышленных предприятий металлургического профиля, расположенных в бассейне Днепра. Уровень поступления нефтепродуктов в море с Днепра и Днестра примерно одинаковый, возможно это связано с влиянием нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих заводов на воды верхнего течения Днестра в западных областях Украины. Вклад Южного Буга в общем количестве химических соединений, поступающих в Черное море, по сравнению с Дунаем, Днепром и Днестром - минимальный, однако, по некоторым показателям (Zn, Cu), он больше, чем в Днестра.

В прибрежной полосе Украинского Причерноморья расположены мощные портово-промышленные комплексы (ППК). На Черном море Украина имеет 18 портов, причем 11 из них расположены на северо-западном побережье, в том числе 4 наиболее крупных - Одесса, Ильичевск, Белгород-Днестровский, Южный. Эти ППК специализируются на машиностроении, судоремонте, производстве и транспортировке экспортной химической продукции (аммиак, карбамид), морских пассажирских перевозках, добычи минерально-строительного сырья, океаническом и прибрежном рыболовстве. В устьях рек Днепр и Южный Буг в прибрежной полосе Николаевской и Херсонской областей сформировался мощный Днепро-Бугский ППК (Николаев, Херсон, Очаков), который специализируется, прежде всего, на

судостроении (Николаев, 3 завода), переработке импортного сырья для цветной металлургии (Николаевский глиноземный завод), рыболовстве и рыбопереработки, грузовых и пассажирских перевозках. В Придунайском регионе Одесской области функционирует Дунайский ППК (Измаил, Рени, Вилково, Килия, Усть-Дунайск). Специализация - рыболовство и рыбопереработка, лихтерных транспортировок международных грузов в страны Южной и Юго-Восточной Азии.

К загрязнению морской среды приводит судоходство, которое является одним из основных источников аварийных ситуаций техногенного происхождения на Черном море. При увеличении количества судозаходов нефтеналивных танкеров, погрузочно-разгрузочных работ, эксплуатационных аварий и прочее возрастает вероятность аварийного загрязнения морской экосистемы. За счет постоянно растущего объема перевозки морскими путями сырой нефти и нефтепродуктов возникает потенциальная угроза. Стоит отметить, что наряду с постоянным ростом интенсивности судоходства, увеличением размеров и скорости судов, уровня автоматизации все еще остается значительным субстандартное судоходство (корабли старше 30 лет составляют более 20% мирового торгового флота, их эксплуатационные характеристики безнадежно устарели).

Важным диффузным источником поступления загрязнений в Черное море являются атмосферные осадки, ежегодно по этому пути к морю поступает 189,64 тыс. тонн азота, 17,24 тыс. тонн фосфора, по своим масштабам превышает поступления этих биогенных веществ с речным стоком Днепра. В многих городах приморских районов, таких как Одесса, Измаил, Южный, Очаков, Ильичевск, Белгород-Днестровский выбросы автотранспорта составляют 60% - 92% от общего количества выбросов по городу. Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются порты и их инфраструктура: процессы перегрузки, суда транспортного флота, транспорт внутренней портовой механизации. Загрязнение атмосферного воздуха в значительной степени зависит от объема, вида груза, его упаковки и способа перегрузки.

Поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий поступает в морскую акваторию через малые реки и ручьи, а также сбросы с ирригационных систем. Кроме взвешенных веществ, с речным стоком малых рек поступают неосвоенные удобрения и пестициды. В целом сток малых рек выносит около 12% азотных удобрений, поступающих в водные объекты бассейнов Азовского и Черного морей, 15% фосфорных удобрений и 10% пестицидов. Кроме остаточных пестицидов, ядохимикатов поставляют в почву, поверхностные и подземные воды фосфор, серу, хлор, бром, фтор, железо, кальций, магний, медь, цинк, натрий, ртуть. При этом, их сочетания зависят не только от севооборотов, но и от набора применяемых средств защиты растений. Недостаточно обоснована водохозяйственная политика прошлых лет, крупномасштабное гидротехническое строительство обусловили новые проблемы в развитии самой отрасли и обострили экологическую ситуацию Черного моря.

Итак, прибрежные и морские ресурсы Черного моря является национальным достоянием, одним из важных материальных ресурсов

Украинского Причерноморья. Осознание экологической ценности данного объекта является основанием для разработки основных направлений государственной экологической политики по поддержанию, сохранению и развитию всех значительных для общества его редких природных богатств. Одним из основных направлений развития морской экологической политики Украины в условиях рыночных преобразований должна стать защита морских ресурсов и морских экосистем от факторов негативной антропогенной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Общегосударственная программа охраны и воспроизводства окружающей среды Азовского и Черного морей (Закон Украины от 22.03.2001 г.. № 2333-III).
2. Курепин В.М., Горбунова К.М., Велиховська А.Б. Приоритеты экологоориентированного экономического развития аграрного сектора. *Modern Economics*. 2020. № 23 (2020). С. 80-88. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V23\(2020\)13](https://doi.org/10.31521/modecon.V23(2020)13).
3. Курепин В.М. Экологические проблемы Черного моря / В. Курепин, А.В. Демченко // День Земли - Earth Day [Электронный ресурс]: тезисы докладов студентов специальностей 071 «Учет и налогообложение», 072 «Финансы, банковское дело и страхование» и других участников образовательного процесса по результатам тематического «круглого стола», г. Николаев, 22 апреля 2020 года. - Николаев: МНАУ, 2020. - С. 25-28. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7040>.
5. Михайлов В.И., Орлова И., Павленко М.Ю., Попов Ю.И., Украинский В.В. и др. Состояние окружающей среды Черного моря. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды в Украине в 2019 году. УкрНЦЭМ, Одесса: Астропринт, 2020. - 80с.
6. Черемнова А.И. О правовых основах охраны Черного моря от загрязнения / А.И. Черемнова // Правовая жизнь современной Украины: материалы междунар. науч. конф. проф.-выкл. и аспирант. состава / отв. за вып. В.М. Дремин; НУ ОЮА, Юж. регион. центр НАПрН Украины. - Одесса: Феникс, 2014. - Т. 2. - С. 506-508.

## ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИМИ АРАЛЬСКОГО КРИЗИСА

*Палвуаниязова Д.А., Сабуров Х.М., Мухамедгалиев Б.А.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Проблема высыхания Аральского моря является глобальной проблемой современности. Эта проблема усугубляется и тем, что подвижные пески осушенного дна Арала сильно засоленные, содержат огромное количество различных вредных бактериологических и химических реагентов, входящих в

состав различных минеральных удобрений и пыли. Одним из серьезных факторов ухудшения экологической обстановки в регионе Аральского моря является вынос солей и пыли с территории этих районов [1].

В этом контексте проблема закрепления засоленных песков осушенного дна Арала, создание прочных поверхностных структур, не препятствующих росту растений и защищающих от выветривания вследствие сильного аэродинамического потока, является актуальнейшей проблемой современной полимерной химии и экологии в целом [2].

Известно, что осушенное дно Аральского моря покрыто слоем засоленных подвижных песков площадью в более 2400 тыс.га. Содержание в них водопрочных макроструктур больше 0,25 мм, имеющих важное значение для культивирования солестойких растений на этих песках, незначительное и составляет часто не более 5-7% от общей массы песка, вследствие чего затруднено их рациональное использование в сельскохозяйственном секторе экономики. В связи с чем, важным является проблема закрепления песков от ветровой эрозии через создание прочной поверхностной корки, обеспечивающей закрепление минеральных частиц и солей в местах их образования с целью предотвращения дефляции [3]. Однако известные комплексные добавки [4] не обеспечивают высокую физико-механические свойства обработанных почвогрунтов, кроме того, наблюдается также уменьшение предельной адсорбции влаги по сравнению с исходным в 1,5 раза, однако удельная поверхность практически не изменяется. Известен комплексный закрепитель, включающий 0,5%-ный раствор полимера МПК-1 (продукт неполного омыления полиакрилонитрила щелочью в жестких условиях) с древесными опилками. Недостатком способа является сложность получения полимерного комплексного закрепителя – продукта неполного омыления полиакрилонитрила щелочью в жестких условиях, длительность процесса получения и токсичность полиакрилонитрила. Кроме того, известный комплексный закрепитель не вызывает особого увеличения сорбционной способности почвогрунтов и из-за труднодоступности и дороговизны МПК-1 и применяемых химических реагентов себестоимость единицы конечной продукции высокая.

В этом аспекте, целью проводимых нами в последнее время научно-исследовательских работ является защита подвижных песков от ветровой эрозии путем химического закрепления с помощью высокомолекулярных композиционных добавок, полученных на основе промышленных отходов химических предприятий нашей республики.

В этом плане, нами проведены исследования по синтезу и разработке технологии получения водорастворимых полимеров на основе метакрилоилхлорида (МАХ) с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов ОАО «Махам-Аммофос», т. к. из литературы известно, что МАХ легко вступает в реакцию электрофильного замещения с такими электроположительными центрами, как азот и фосфор. Последнее и предопределило возможность исследовать поведение МАХ в реакциях электрофильного замещения с вышеуказанными соединениями, с целью

получения высокомолекулярных соединений и полиолов, и возможности применения их в качестве структурообразователя грунта и закрепителя песков.

Обнаружено, что при смешении МАХ с фосфористой кислотой, как в массе, так и в среде органических растворителей в широком интервале температуры, образуются высокомолекулярные вещества, которые не содержат свободных молекул мономеров, т.е. протекает необратимая реакция поликонденсации. Продукт реакции представляет собой очень вязкие неокрашенные либо окрашенные в янтарный цвет жидкости, со специфическим запахом, их физико-химические характеристики полностью идентифицированы.

Далее были исследованы прикладные свойства разработанного полимера в качестве структурообразователя почв и песков. В качестве объекта были использованы образцы засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря. Исследование по закреплению засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря высокомолекулярными добавками с помощью песок-связующих полимеров изучены при концентрации растворов 0,1, 0,3, 0,5 и 1,0%. Обработка поверхности песка осуществлялось путем ее опрыскивания растворами полимера. В ходе исследования было установлено, что взаимодействие разработанного нами водорастворимого полимера (ВРП) с дисперсными частицами зависит от многих факторов: концентрации ВРП и минеральной суспензии, присутствия электролитов, температуры, засоленности и др. Среди минеральных суспензии систематически и подробно изучены почвенные и глинистые суспензии, завезенные с Приаралья. Так влияние разработанного нами ВРП по аналогии с полиакриламидом (ПАА) показал, что полиакриламидные препараты вступают во взаимодействие с почвенными частицами, вследствие чего в суспензии возникает структура. рН почвенной суспензии в присутствии этих полимеров не изменяется так же, как и в суспензиях с желатином, что по-видимому, связано с буферным влиянием почвы на изменение концентрации водородных ионов в смеси. Исключение в этом отношении составляет Са-ПАА, где увеличение содержания полимера приводит к возрастанию рН. Относительная величина объема осадка почвенной суспензии под влиянием синтезированных нами полимеров изменяется одинаково. Однако, в случае промышленного полимера ПАА почвенной суспензии больше. Для суспензии с желатином объем осадка с увеличением концентрации полимера проходит через максимум. Увеличение объема осадка с ростом содержания рассматриваемых полимеров изменяется не симбатно со скоростью фильтрации. Последняя проходит через минимум при концентрации полимера, равной 0,05%. Это может быть связано с тем, что при малых концентрациях полимера не все частицы агрегируются, оставшиеся частицы закупоривают поры и тем самым уменьшается скорость прохождения жидкости через слой осадка. Когда все частицы связаны, отструктурирование приводит к повышению скорости фильтрации жидкой фазы. Что касается разработанного ВРП, то здесь с увеличением концентрации полимера и объем осадка и скорость фильтрации возрастают. По-видимому, этот полимер лучше сорбируется почвенными частицами. Другая картина наблюдается в случае желатины, когда увеличение концентрации полимера способствует не ускорению, а замедлению фильтрации.

Это обусловлено тем, что под влиянием полиэлектролита, во-первых, может происходить пептизация почвенных частиц, и, следовательно, закупорка пор более мелкими частицами, во-вторых, экранизация поверхности частиц полимером. Вследствие этого создаются благоприятные условия для скольжения частиц друг относительно друга и возникновение плотной упаковки, тормозящей прохождение жидкой фазы через слой осадка. Однако если бы происходила пептизация, объем осадка должен был бы непрерывно уменьшаться, дисперсионная среда была бы мутной, а этого не наблюдается.

Отмеченное в опытах уменьшение удельной вязкости фильтрата почвы по сравнению с исходными растворами желатины подтверждает правильность второго предположения – происходит обволакивание поверхности почвенных частиц полимером. Расчетным путем максимальная адсорбция желатины на почвенных частицах была определена в 8,2%, что значительно больше, чем для ПАА. Таким образом, полиакриламидные полимеры и желатина вступают во взаимодействие с почвенными частицами. В зависимости от природы полимера это приводит либо к увеличению скольжения окутанных им почвенных частиц друг относительно друга, либо к отструктурированию частиц почвы. При исследовании грунта, завезенного со дна осушенного Аральского моря установлено, что скорость фильтрации в присутствии разработанного нами ВРП во всех указанных концентрациях растет, но не пропорционально увеличению его дозировки, так как в процессе взаимодействия почвенных частиц с полимером получают агрегаты разного размера. На светлом грунте увеличение скорости фильтрации выражено в ещё большей степени, чем на незасоленном светлом грунте. На светлом засоленном грунте для сравнения с разработанным нами ВРП исследовался полимер ПАА, который в той же последовательности увеличивал скорость фильтрации воды через почву. Гранулометрический состав почвы влияет на процесс склеивания микроагрегатов. На фоне хлористого кальция частицы почвы разных размеров образуют наиболее рыхлые осадки в присутствии ВРП. Анализируя полученные экспериментальные данные вычисляли эффективность ВРП по их влиянию на почвенные суспензии. Оказалось, что в типичном почвогрунте эффективность ВРП в дозе 0,05% к весу почвы равна 11, а ПАА - 9. Из сказанного вытекает, что под влиянием разработанного нами из отходов и местных сырьевых ресурсов ВРП происходит структурообразование в 10-процентных почвенных суспензиях, в результате чего образуются более крупные агрегаты, способствующие увеличению скорости прохождения жидкой фазы через слой осадка.

Анализ полимерных композиции показал, что добавка в состав эпихлоргидрина и ортофосфорной кислоты в сочетании с другими компонентами значительно повышает прочность и адсорбционную способность почвогрунтов, а также из-за наличия фосфатов, и аминов и других микроэлементов положительно влияет на произрастание семян, наличие фосфогипса в сочетании с древесной опилкой способствует прочному закреплению песка, что приводит к большему сохранению влаги под новообразованной коркой песка, как мульча, от иссушения, одновременно

закрепляя ее поверхность и, тем самым, предотвращает ветровую эрозию. Это в конечном итоге приводит к упрощению технологии получения полимерных композиции при меньших материальных и энергетических затратах, что существенно понижает себестоимость единицы продукции, таким образом, данный состав компонентов придает композиции новые свойства.

Результаты исследований влияния высокомолекулярных композиции на формирование ветро- и водопрочных агрегатов, а также на механическую прочность корки показали, что разработанные нами полимерные композиции в значительной мере создают благоприятные условия для культивирования солейстойких растений на закрепленных песках осушенного дна Аральского моря.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. И.А. Каримов. Узбекистан на пороге XXI века. Гарантии стабильности и угрозы безопасности / И.А. Каримов// Т.Узбекистан- 1997.-С.-290.
2. Б.А. Мухамедгалиев. Экологические проблемы биосферы / Б.А. Мухамедгалиев// Журнал «Экологический вестник Узбекистана». №1. - 2011 - С.10-12.
3. Б.А. Жумабаев. Исследование влияния новых добавок на структурообразование засоленных песков / Б.А. Жумабаев// Сб.респ. научно-технич.конф.аспирантов, докторантов и соискателей. Ташкент. 2014. - С. 104-107.
4. Ш.А. Кулдашева, Б.А. Жумабаев, А.А. Агзамходжаев. Стабилизация подвижных песков осушенного дна Аральского моря / Ш.А. Кулдашева, Б.А. Жумабаев, А.А. Агзамходжаев// Узбекский химический журнал. №4. 2014. –С.58-61.

#### **НОВЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕХРАНИЛИЩ**

*Норбоева М.<sup>1</sup>, Зияева М.А.<sup>2</sup>, Сатторов З.М.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>- ТАСИ. <sup>2</sup>-ТашГТУ им.Каримова

В промышленных предприятиях для очистки природного газа, а также для обезвреживания отходящих газов от различных примесей широко применяется метод абсорбционной очистки. В качестве сорбента также широко применяются аминные растворы, т.к они дешевые, легкодоступные, легко регенерируются, не представляют никакого вреда для окружающей среды [1].

При абсорбции происходит взаимодействие между газом и раствором, в котором содержится вещество, реагирующее с этим газом. Иногда растворяющийся газ реагирует непосредственно с самим растворителем.

После того как мы выяснили основных этапов образования отработанных сорбентов, т.е отработанных растворов моно- и диэтанолламинов, представляло интерес исследования процесса образования кубовых остатков растворов вышеуказанных аминов.

Отработанные растворы аминных растворов представляют собой жидкости коричневого цвета, со специфическим запахом, устойчивые при длительном хранений.

Процесс регенерации аминов проводили при кипячении водных растворов аминов, на перегонной установке. Образовались три фракции, т.е. до температуры +100С, в основном выделялась вода, объемная емкость которой составляет 68-75 %, далее до температуры +185°С выделяется моноэтаноламин, объемная емкость которого составляет, порядка – 12-14%, от всей массы водного раствора моноэтаноламина, и далее после повышении температуры, перегонка массы прекращается, в перегонной колбе остается только осмоленный продукт, который является кубовым остатком.

Кубовый остаток представляет собой вязкий маслообразный продукт, темно коричневого цвета, со специфическим запахом, горит при подведении источника открытого огня.

Представляло интерес исследование состава и строения кубового остатка моноэтаноламина. Для чего был применен весь арсенал современных физико-химических методов анализа таких, как ИК -, ПМР -, УФ-спектроскопия.

Таким образом, нами впервые были идентифицированы состав и строение кубовых остатков моно- и диэтаноламинов.

Далее представляло интерес исследование прикладных свойств полученных кубовых остатков. Как известно, для получения полимерных антикоррозионных покрытий и материалов с улучшенными свойствами широко используют модификацию крупнотоннажных промышленных полимеров малыми добавками других полимеров или олигомеров. Значительное распространение получило введение малых количеств мелкодисперсных зародышей кристаллизации термоэластопластов, олигомерных и полимерных добавок [2]. В основу модификации полимеров или олигомеров малыми добавками легли представления о существенном влиянии надмолекулярной структуры, а также условий протекания релаксационных процессов на свойства полимеров. При этом наблюдается комплексное воздействие добавок на структуру и свойства полимеров.

В качестве антикоррозионных покрытий чаще всего используют эпоксидные смолы. Большое количество исследований посвящено химической модификации эпоксидных полимеров и показано, что модификация их наиболее эффективна еще на стадии смешения компонентов, когда модификаторы вводят, главным образом, с отвердителями в процессе формирования центров полимеризации, роста полимерной цепи, образования полимерной сетки.

Использование полимерных модификаторов перспективно с точки зрения предотвращения некоторых нежелательных процессов, свойственных низкомолекулярным модификаторам, а также применения их в небольшом количестве [3].

В этом аспекте представляет интерес разработка технологии модификации эпоксидной смолы, кубовыми остатками, полученным при регенерации отработанных растворов аминов, поскольку благодаря близкой химической природе, а также термодинамической и кинетической совместимости компонентов, приводящей к хорошему смешению, можно получить эпоксидные композиции с повышенными физико-механическими свойствами.

Эпоксидные композиции получали из смолы ЭД-20, отвердителя полиэтиленполиамина с добавлением небольшого количества кубового остатка. Композиции отверждали при комнатной температуре. Приготовленные таким образом образцы эпоксидных композиций подвергали физико-механическим и химическим испытаниям согласно ГОСТам. Как показали результаты проведенных исследований, при введении незначительного количества модификатора – кубового остатка, содержащего в своем составе азот и серу, в эпоксидную композицию при одновременном уменьшении количества вводимого отвердителя возрастает скорость отверждения композиции, и улучшаются физико-механические свойства.

Химическая природа вводимого полимерного модификатора оказывает существенное влияние на структуру и свойства отвержденной эпоксидной композиции. Помимо этого, на прочностные показатели модифицированной композиции влияет и фактор химической и термодинамической совместимости модификатора и полимера, приводящая к образованию гомофазной системы. Вводимые модифицирующие добавки сорбируются на дефектных участках образующейся пространственной сетки и за счет совместимости систем формируется более плотная структура.

Одним из эффективных методов защиты от коррозии технологического оборудования и конструкций является разработка и применение композиционных полимерных покрытий. В связи с этим возрастает роль контроля качества и прогнозирования долговременной прочности таких покрытий. Повышение срока службы покрытий позволяет значительно сократить расход дефицитных и дорогостоящих полимеров, более рационально использовать производственные мощности, а также улучшить экологическую обстановку на предприятиях, использующих агрессивные среды в своих подразделениях. В этом плане значительные возможности открывает применение эпоксидных пленкообразующих с активными пластификаторами, модификаторами, а также наполнителями, содержащими оксиды металлов. Их применение позволяет повысить эксплуатационные и деформационные, прочностные характеристики, снизить диффузионную проницаемость металлополимерных конструкций.

Таким образом, представляло интерес исследование влияния разработанных модификаторов на основе кубовых остатков моно- и диэтанолламинов в качестве модификаторов на физико-механические и антикоррозионные свойства полимерных композиционных покрытий.

В качестве связующего была использована эпоксидиановая смола ЭД-20, в качестве пластификатора - дибутилфталат (ДБФ), отвердитель-полиэтиленполиамин (ПЭПА). Результаты исследования влияния содержания синтезированных нами модификаторов на деформационно-прочностные свойства (предел прочности при изгибе, микротвердость покрытий, адгезионная прочность) композиционных покрытий показывают, что прочностные характеристики возрастают при введении модификаторов в композицию (по сравнению с контрольным образцом - на основе композиции без полимеров) на 25-35%, а адгезионные свойства на 50-60%. Оптимальное сочетание свойств достигается, в зависимости от содержания полимеров, до 5,0 массовых частей.

Аналогичные результаты были достигнуты и при исследовании электрофизических свойств полученных композиционных покрытий. При введении модификаторов (оптимальное содержание-5,0м.ч.) повышается диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ) покрытий (на 15-20%), на несколько порядков увеличивается удельное поверхностное сопротивление покрытий. Необходимые физико-механические свойства композиции, их стабильность в процессе эксплуатации могут обеспечиваться только при сочетании высокой адгезионной прочности в системе модификатор – субстрат и образование оптимальной пространственной структуры полимера. Подтверждение вышеизложенных результатов было получено по данным коррозионных испытаний согласно ГОСТ 9.083-78 в 30% растворе HCl и HNO<sub>3</sub> и 30% растворе H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Покрытия показали высокую коррозионную стойкость. Потеря массы покрытий составила не более 0,3% за 30 суток воздействия агрессивной среды. Вместе с тем полученные покрытия обладают достаточной теплостойкостью и огнестойкостью, которые являются важными эксплуатационными характеристиками, а также не требуют длительного времени для отверждения.

Введение небольшого количества модификаторов способствует повышению физико-химических свойств эпоксидных композиционных покрытий, а также повышает их тепло- и огнезащитные свойства.

Как показали проведенные исследования, с введением модификаторов процесс отверждения эпоксидной смолы значительно ускоряется. Время отверждения контрольной композиции (без модификатора), определенное по известной методике [4-5], составляет более 200 мин при комнатной температуре, в присутствии полимеров оно сокращается до 118-140 мин. При использовании полиэпихлоргидрина (ПЭХГ), не содержащего фосфор- азотных фрагментов, а также концевых ненасыщенных связей, индукционный период отверждения больше, чем в случае полимерных модификаторов, что свидетельствует о большей эффективности фосфорсодержащих полимеров с концевой двойной связью по сравнению с модельными олигомерами (ПЭХГ) не содержащими ее.

При введении незначительного количества модификаторов, содержащего в своем составе азот - серу, в эпоксидную композицию при одновременном уменьшении количества вводимого отвердителя (ПЭПА), возрастает скорость отверждения композиции (на 65-70%), и улучшаются антикоррозионные свойства, водопоглощение - на 70-80%, бензостойкость на 50-60%. По-видимому, химическая природа вводимых модификаторов оказывает существенное влияние на структуру и свойства отвержденной эпоксидной композиции. Помимо этого, на антикоррозионные свойства модифицированных композиционных покрытий влияет и фактор химической совместимости высокомолекулярных модификаторов и полимера, приводящий к образованию гомофазной системы.

Кроме того, по всей вероятности, синтезированные нами модификаторы, помимо модификатора, выполняют роль и структурообразователя для полимерной матрицы, способствуют упорядочению макромолекул вблизи его поверхности и это приводит к понижению энтропии системы.

Разработанные модификаторы на основе кубовых остатков моно- и диэтанолламинов можно использовать в качестве эффективного модификатора и ускорителя отверждения эпоксидных композиционных покрытий. Такие модификаторы нелетучи, нетоксичны, легко совмещаются с эпоксидной смолой, технология их получения проста, что обеспечивает возможность их широкого практического применения.

Таким образом, лабораторные испытания модификатора, полученного на основе кубовых остатков моно- и диэтанолламинов в качестве модификатора для эпоксидных композиции свидетельствуют о перспективности разработанных нами модификаторов и их возможной промышленной реализации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Gillis R. Cationic polymer salts of (ammonium and phosphonium) prepared from them/ Gillis R.//J. Notre Date -2013- №1,- P-503-505.
2. Pellon I., Valan K.I. Sintese and polymerization of phosphine halide quarternary salts / Pellon I., Valan K.I. // J. Chem. Ind. - 2014-№32.-P-1358-1361.
3. Rabinovith R., Marcus R and Pellon I. Polymerisation of phosphine halide quarternary salts/ Rabinovith R., Marcus R and Pellon I. // J.Polym. Sci.- 2014-№2 (A). – P-1233-1235.
4. Bell G. A New Process for performance Coating by Spontaneous Polymerization/ Bell G.// Europolymer Congress. Eindhoven University of Technology. 2013. The Netherlands. -2001- P- 1327-1329.
5. ZweirzaK A. Cyclic organophosphorus compounds/ ZweirzaK A.//Canad.J.Chem. –2014-№5.- P-2501-2503.

## ОЦЕНКА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ РАССТОЯНИЙ ОТ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Стернина О.В.*

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Одним из основных направлений совершенствования в области защиты населения и территорий в Российской Федерации является внедрение риск-ориентированного подхода при организации предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В связи с этим актуальным является разработка критериев и показателей рисков чрезвычайных ситуаций, в том числе зонирование территорий по показателям риска распространения пожаров в населенных пунктах, в том числе распространение от лесных и других ландшафтных (природных) пожаров.

Значительную роль в оценке критериев риска распространения лесных пожаров играет соблюдение противопожарных расстояний (разрывов) от лесных насаждений до зданий и сооружений. Противопожарные расстояния

должны обеспечивать нераспространение пожара от лесных насаждений на территориях и вне территорий лесничеств до зданий и сооружений и регламентируются в Российской Федерации положениями Федерального закона № 123-ФЗ [1], СП 4.13130.2013 [2] и другими нормативными документами.

В своде правил [2] противопожарные расстояния от зданий, сооружений городских населенных пунктов до границ лесных насаждений зависят от вида лесных насаждений. Так, для хвойных или смешанных лесов эти расстояния должны составлять не менее 50 м, для лесов лиственных пород - не менее 30 м. Указанные расстояния определяются как наименьшее расстояние от наружных конструкций зданий, сооружений до границы лесного массива.

Расстояния до лесных насаждений хвойных (смешанных) пород от зданий I-IV степеней огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности С0 (С1) допускается уменьшать до 30 м, если наружные поверхности обращенных к лесу стен (отделка, облицовка) выполнены из материалов группы горючести не ниже Г1. В качестве наружного (водоизоляционного) слоя кровли в пределах 50 м от леса должны применяться материалы не ниже Г1 или РП1. Противопожарные расстояния от застройки на территории садоводческих объединений до лесных массивов согласно СП 53.13330.2011 [3] должны быть не менее 15 м.

Вместе с тем, практика показывает, что в определенных условиях, связанных с видом лесной растительности, рельефом местности и характеристик населенного пункта, значение нормативного противопожарного расстояния от зданий и сооружений населенных пунктов до границ леса бывает либо недостаточно, либо противопожарный разрыв может быть уменьшен.

В связи с этим, представляет интерес рассмотреть вопрос применения положений Методики расчета противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями [4] (далее – Методика) при подготовке и проведении расчетов противопожарных расстояний от лесных насаждений до зданий и сооружений.

Суть расчетного метода заключается в определении величины теплового потока, передаваемого от пламени пожара на горючие материалы наружных конструкций объекта, и основывается на законе Стефана-Больцмана [5], физический смысл которого заключается в определении тепла, передаваемого путем излучения.

Расчетные величины падающих тепловых потоков на горючие материалы объекта  $q_{\text{пад}}$  сравниваются с соответствующими значениями допустимой плотности теплового потока для воспламенения материала  $q_{\text{доп}}$ . Если условие  $q_{\text{пад}} < q_{\text{доп}}$  соблюдается для всех облучаемых материалов наружных конструкций, то рассматриваемое противопожарное расстояние между объектами считается допустимым и обоснованным.

При расчетах минимально допустимых расстояний между лесной растительностью и объектом необходимо учитывать, что пожарную опасность и вид наружных конструкций здания, которые могут выполняться из материалов, имеющих различную критическую плотность теплового потока  $q_{\text{крит}}$ , при которой возможно их воспламенение ( $q_{\text{доп}} = 0,8 q_{\text{крит}}$ ). Например, для строительных конструкций из древесины  $q_{\text{крит}} = 13,9 \text{ кВт/м}^2$ , для панелей из пенополистирола  $q_{\text{крит}} = 10,0 \text{ кВт/м}^2$ .

Значение падающего теплового потока от пламени пожара на облучаемый материал  $q_{\text{пад}}$  (кВт/м<sup>2</sup>) определяется по формуле:  $q_{\text{пад}} = 94 F_q$ , где  $F_q$  - угловой коэффициент облученности материала. Значение углового коэффициента облученности  $F_q$  зависит от размера излучающей поверхности, расстояния между излучающей и принимающей поверхностями и их ориентации по отношению друг к другу, а также размеров пламени. В Методике приведены формулы для расчета углового коэффициента облученности для наиболее опасных с точки зрения максимального воздействия теплового излучения схем, когда поверхность пламени и облучаемая поверхность материала являются параллельными и расположенными друг напротив друг друга.

Вместе с тем, здания могут иметь сложную конфигурацию и различное расположение относительно лесной растительности. В этом случае Методика допускает применение при расчетах угловых коэффициентов облученности для различных вариантов взаиморасположения поверхностей аналитические формулы, приведенные в научно-технической литературе по пожарной безопасности.

При выборе значений тепловых потоков лесных пожаров на здания и сооружения следует учитывать вид пожара (верховой, низовой или подземный), тип лесных горючих материалов, рельеф местности и т. п. Так, в Австралии определяют риск лесных пожаров для зданий и сооружений на основании характеристик окружающей растительности и воздействии теплового потока лесных пожаров. Выделены шесть классов по значениям тепловых потоков лесных пожаров, начиная с 12,5 кВт/м<sup>2</sup> до 40 кВт/м<sup>2</sup> [6]. При значениях тепловых потоков более 40 кВт/м<sup>2</sup> риск воздействия лесного пожара считается максимальным. Для оценки значений тепловых потоков лесных пожаров можно также использовать данные о реальных и экспериментальных пожарах [7, 8].

Важным условием расчета противопожарного расстояния от застройки до лесного массива является точное определение границы лесных насаждений, которые устанавливаются органами государственной власти Российской Федерации в соответствии с действующим законодательством. Как правило, границы земель лесного фонда определяются границами лесничеств. Следует также составить точные схемы расположения зданий для корректного применения формул определения угловых коэффициентов облученности. Кроме того, следует обязательно определить и учитывать пожарно-технические характеристики наружных строительных материалов и конструкций, которые могут иметь различную критическую плотность теплового потока их воспламенения.

Для сложной застройки и нестандартных зданий целесообразно использовать метод полевого моделирования с определением локальных плотностей радиационных тепловых потоков при пожаре [9]. При этом должны учитываться механизмы переноса тепла посредством конвекции и теплопроводности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – М.: ВНИИПО, 2014. – 148 с.

2. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – М.: МЧС России, 2013. – 183 с.
3. СП 53.13330.2011 Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 30-02-97\*. – М.: Минрегион России, 2011. – 13 с.
4. Приказ МЧС России от 14.02.2020 № 89 «Об утверждении изменения № 1 к своду правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям». – М.: МЧС России, 2020. - 46 с.
5. Кошмаров Ю.А., Башкирцев М.П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1987. - 440 с.
6. Australian Standard. Construction of Buildings in Bushfire-Prone Areas. AS 3959-2009. - Sydney, NSW 2001, Australia, 2009. – 112 p.
7. Валендик Э.Н. Борьба с крупными лесными пожарами. - Новосибирск: Наука, 1990. - 192 с.
8. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992. - 408 с.
9. Рыжов А.М., Хасанов И.Р., Карпов А.В., Волков А.В., Лицкевич В.В., Дектерев А.А. Применение полевого метода математического моделирования пожаров в помещениях. Методические рекомендации. - М.: ВНИИПО, 2002. - 35 с.

## **ОПАСНОСТЬ АВАРИЙ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ**

*Ференц Н.А.*

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция предназначена для подготовки, хранения и заправки грузового автомобильного транспорта сжатым природным газом (метаном) в баллоны автомобиля под давлением 19,6 МПа. АГНКС – унифицированная газо-наполнительная компрессорная станция в модульном блочно-контейнерном исполнении типа АГНКС МБКВ 0,6-1,2/250-2200-10. Давление газа на входе составляет 1,2 МПа.

Технологический процесс, происходящий на АГНКС состоит в следующем. Газ очищается от механических примесей и жидкости в входящем сепараторе, который установлено в модуле подготовки газа и измеряется диафрагмовым измерителем. Сжатие газа происходит в компрессорах 4ГМ 2,5-1,2/10-250. Охлаждение газа происходит в воздушных холодильниках, после которых газ поступает во влагоотделитель для извлечения капельной жидкости. Далее газ поступает в модуль подготовки газа, где очищается от масла в

угольных фильтрах, высушивается, очищается в фильтрах тонкой очистки и отправляется в газозаправочные колонки или в аккумуляторы газа. Сушка газа происходит в адсорбере до остаточного влагосодержания не более 0,009 г/м<sup>3</sup>. Подогрев газа регенерации совершается в электронагревателе газа. С блока сушки газ направляется до газозаправочных колонок. Заправка автотранспорта совершается на газозаправочных колонках.

Для АГНКС возможны следующие виды аварий:

- хлопок – вспышка, волна пламени, возгорание предварительно перемешанных газозаправочных облаков с дозвуковыми скоростями в открытом пространстве или в закрытом объеме.
- огненный шар – диффузионное горение слабо перемешанных с воздухом газовых облаков в открытом пространстве.
- взрыв – детонационное горение – сгорание предварительно перемешанных газозаправочных облаков с сверхзвуковыми скоростями в открытом пространстве или в закрытом объеме.

Основными опасностями на объекте являются: разрушение оборудования, загазованность площадки в результате разгерметизации оборудования, взрыв газовой фазы в оборудовании, взрыв газозаправочного облака на площадке, пожар (как второстепенное явление).

Избыточное давление  $P$ , кПа, которое возникает при сгорании газовой фазы рассчитывают по формуле:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left( 0,8 \cdot m_{np}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{np}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{np} / r^3 \right), \quad (1)$$

где:  $P_0$  – атмосферное давление, кПа;  $r$  – расстояние от геометрического центра газозаправочного облака, м;  $m_{np}$  – приведенная масса газа, кг.

Величину импульса волны давления  $i$ , Па·с, рассчитывают по формуле:

$i = \frac{123 \cdot m_{np}^{0,66}}{r}$ , где:  $r$  – расстояние от геометрического центра газозаправочного облака, м;  $m_{np}$  – приведенная масса газа, кг. Приведенная масса газа рассчитывается по формуле:

$$m_{np} = (Q_n / Q_0) \cdot m \cdot Z \quad (2)$$

где:  $Q_n$  – удельная теплота сгорания газа, Дж/кг;  $Z$  – коэффициент участия горючих газов, принимается равным 0,5;  $Q_0$  – константа, равная  $4,52 \cdot 10^6$  Дж/кг;  $m$  – масса горючих газов, которые поступили в результате аварии в окружающую среду, кг (в данном случае масса метана в аккумуляторах 1334,35 кг). Рассчитанные параметры ударной волны, представленные в таблице.

Таблица

Параметры ударной волны при взрыве метана на АГНКС

Показатель	Значение				
	5	10	20	50	100
Расстояние от эпицентра взрыва, г, м	5	10	20	50	100
Избыточное давление, $\Delta P$ , кПа,	211,67	85,82	40,5	21,16	8,58
Импульс ударной волны давления	2403,23	1201,61	700,12	280,05	120,16

Таким образом, при взрыве метан воздушной смеси полное разрушение возникает на расстоянии до 10 м от эпицентра взрыва, повреждение некоторых конструктивных элементов – на расстоянии от 10 м до 50 м, область минимальных повреждений – на расстоянии от 50 м до 100 м.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [Действующий с 2017-01-01]. Киев, 2016. 31 с. (Информация и документация).

## ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

*Федоряка О.И., Кустов М.В.*

Национальный университет гражданской защиты Украины

Оптимальным путем обеспечения надлежащего уровня пожарной безопасности как отдельного региона, так и государства в целом является соответствие всех противопожарных мероприятий в пределах локальной территории уровню ее пожарной опасности.

Для определения необходимых и достаточных противопожарных мероприятий обязательна оценка уровня пожарной опасности локальной территории, в качестве которой могут выступать государство, область, район, город и т. д. Кроме большого количества факторов, влияющих на пожарную безопасность, такую оценку существенно усложняет их неравномерность на соответствующей территории.

Анализ уровня пожарной опасности в Украине в целом и в отдельных регионах проводится в рамках Аналитического обзора состояния техногенной и природной безопасности [1]. В соответствии с этим определяется пять видов пожарных рисков путем отношения количества пожаров на локальной территории к количеству населения на этой территории, к количеству погибших, травмированных и материальному ущербу соответственно [2]. Но, наряду с небольшим количеством необходимых исходных данных, данный метод пренебрегает рядом значимых факторов без определения вероятностных показателей и ориентированности данной методики на территорию большой площади, для которой возможно собрать значительный массив статистических данных.

С целью реализации возможности оценки уровня пожарной опасности на локальной территории произвольного размера предусмотрен расчет пожарного риска как интегрирующего показателя по ряду факторов опасности, которым присвоен определенный ранг [3]. К критериям, которые определяют пожарный риск относят: сферу функционирования объектов, их площадь и высота, количество людей, которые могут одновременно находиться на объекте, наличие и масштабы пожаров за последние годы и др. Но перечень этих

критериев очень незначителен и также не позволяет в полной мере оценить уровень опасности объекта или территории. Поэтому в ДСТУ ISO 16732-1:2018 «Инжиниринг пожарной безопасности. Оценка пожарного риска» предложена методика расчета общего пожарного риска как интегрирующий показатель индивидуального, социального и потенциального пожарных рисков. Каждый из этих рисков зависит от полной характеристики объекта и условий его эксплуатации. Поскольку риск определяется как вероятность наступления инцидента, такой подход не позволяет соотнести уровень пожарной опасности локальной территории и необходимые меры ее обеспечения.

Более полное описание пожарного риска представляет международный стандарт ISO 31000:2018 «Risk management - Guidelines», где риск является интегрирующим показателем оценки источников опасности, возможных последствий и их вероятности. Но методики численной оценки этих параметров для локальной территории произвольного масштаба не существует, а расчет требует большого массива инженерных, социальных и статистических данных.

Для работы с большим массивом факторов в последнее время хорошо себя зарекомендовали нейросетевые технологии [4]. Но этот метод, в свою очередь, применяется для работы с территориями большой площади и не позволяет решить вопрос оценки пожарной опасности таких локальных территорий, как город, район, объект.

Следовательно, острой актуальности и необходимости разработки приобретает оценка уровня пожарной опасности локальной территории произвольного масштаба с определением необходимых противопожарных сил и средств. При анализе же факторов, которые в данном контексте влияют на уровень пожарной опасности, предлагается не отождествлять понятия «уровень пожарной опасности» и «пожарный риск» исходя из того, что существующее множество интерпретаций термина «риск» и дискуссионных методик его расчета не позволяют определить необходимый уровень пожарной опасности для локальной территории. Уровень пожарной опасности по аналогии с риском определяется возможными последствиями вероятного пожара и вероятностью наступления пожара с соответствующими последствиями.

В научной литературе по-разному определяются факторы, влияющие на уровень пожарной опасности. На основе анализа базовых работ [5-8] на рис. 1 нами предложена комплексная структура факторов, определяющих уровень пожарной опасности локальной территории произвольного масштаба.

Согласно представленной структуре факторов возможные последствия вероятного пожара определяются:

- количеством людей, которые могут попасть в зону пожара, которая в свою очередь зависит от количества людей на локальной территории и возможности их вовремя эвакуироваться. При этом способность людей эвакуироваться из зоны пожара определяется соответствием путей эвакуации установленным нормам безопасности;

- материальной ценностью объекта или объектов на локальной территории;

- масштабами возможного пожара, на который влияют:

- значение пожарной нагрузки;
- количество горючего вещества;
- количество опасных химических и/или радиоактивных веществ, которые могут быть выброшены при аварии;
- высотность и этажность объекта;
- общая и поверхностная площадь объекта или локальной территории;
- наличие смежных объектов, на которые может распространяться пожар.

На вероятность возникновения пожара влияют:

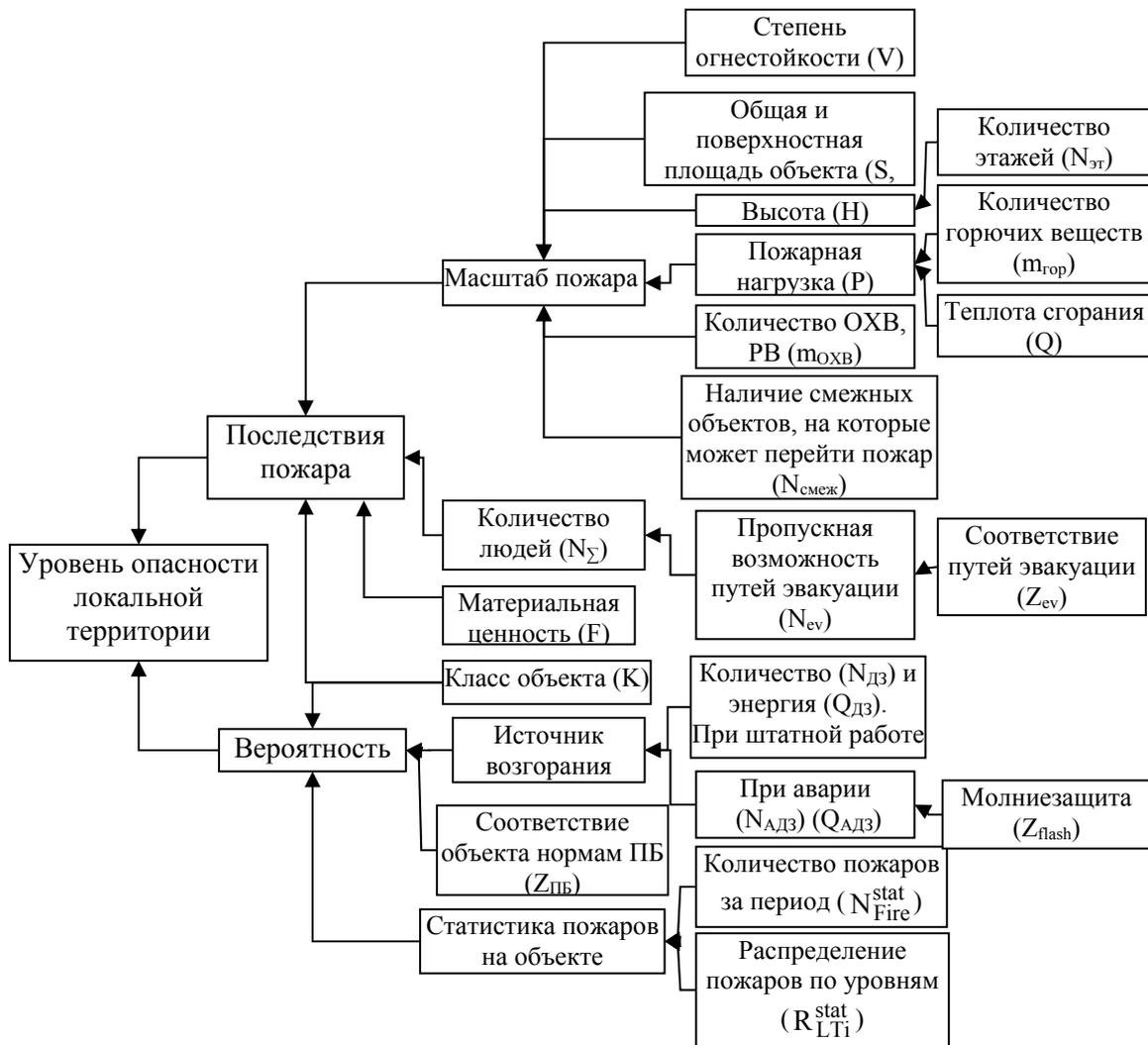
- наличие источников зажигания, их количество и мощность при нормальной и аварийной работах;
- уровень соответствия объекта или территории нормам пожарной безопасности;
- статистика возникновения пожаров на объектах подобных характеристик.

Кроме этого существенную роль на уровень пожарной опасности в целом оказывает функциональное назначение локальной территории (объекта), т.е. жилищное, промышленное, сельскохозяйственное, социально-бытовое и т. д.

Однако получить прямую функциональную зависимость уровня пожарной опасности и от этих факторов также оказывается невозможным за счет различной природы параметров и неопределенности уровня вклада каждого из них.

Именно поэтому важно рассматривать новые подходы ранжирования уровня пожарной опасности в соответствии с необходимым количеством сил и средств, способных обеспечить надлежащий уровень пожарной безопасности на этой территории и потенциальную возможность ее ликвидации, среди которых все более прогрессивными и применимыми становятся нейросетевые технологии.

Оценка уровня пожарной опасности с использованием нейросетевых технологий проводится путем создания искусственных нейронных сетей, преимуществом которых является возможность аппроксимации экспериментальных данных любых сколько угодно сложных нелинейных зависимостей произвольного и неизвестного вида [9; 10]. Другая существенная особенность нейронных сетей состоит в том, что зависимость между входными и выходными данными находится в процессе обучения сети.



**Рисунок 1. – Структура факторов для интегрированной оценки уровня пожарной опасности локальной территории**

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>.
2. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. и др. Основы теории пожарных рисков и ее приложения. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. 192 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України № 715 від 5 вересня 2018 року «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/715-2018-%D0%BF#Text>.
4. Андронов В.А., Дівізінюк М.М., Калугін В.Д., Тютюник В.В. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія. Х.: НУЦЗУ, 2016. 319 с.
5. Chuvieco E., Aguado I., Jurdao S., Pettinari M.L. et al. Integrating geospatial information into fire risk assessment. International Journal of Wildland Fire, 2014. pp. 1-15.

6. Marti'nez J., Vega-Garci'a C, Chuvieco E. Human-caused wildfire risk rating for prevention planning in Spain. Journal of Environmental Management. № 90. 2009. pp. 1241-1252.
7. Venkatesh K., Puneet K. and Muhammad M. Rafi. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety. PSU Research Review: An International Journal. Vol. 4. No. 1, 2020. pp. 1-23.
8. Рогозін А.С., Хоменко В.С., Райз Ю.М. Розподіл регіонів України за рівнем реалізації загроз природного, техногенного та соціально-політичного характеру. Проблеми надзвичайних ситуацій. Випуск 16, 2012. С. 95-106.
9. Хайкин С. Нейронные сети. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 1104 с.
10. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. М.: Финансы и статистика, 2004. 176 с.

## **ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Удавцова Е.Ю., Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Шавырина Т.А.*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России»

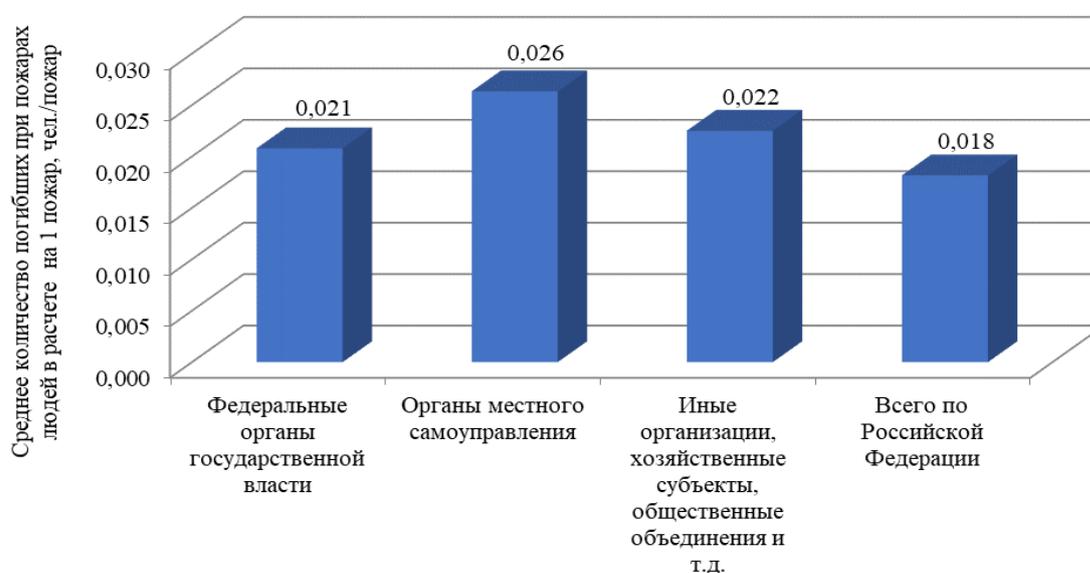
Пожарная охрана взаимодействует со всеми объектами экономики, государственной власти Российской Федерации, министерств и ведомств, органов местного самоуправления, активно участвует в процессе обеспечения их устойчивого функционирования и развития, обеспечивает безопасность людей. Влияние последствий пожаров на устойчивость социально-экономического развития Российской Федерации проанализировано во многих исследованиях [1-4].

В настоящем исследовании проведено изучение некоторых характеристик последствий пожаров на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации в 2019 году.

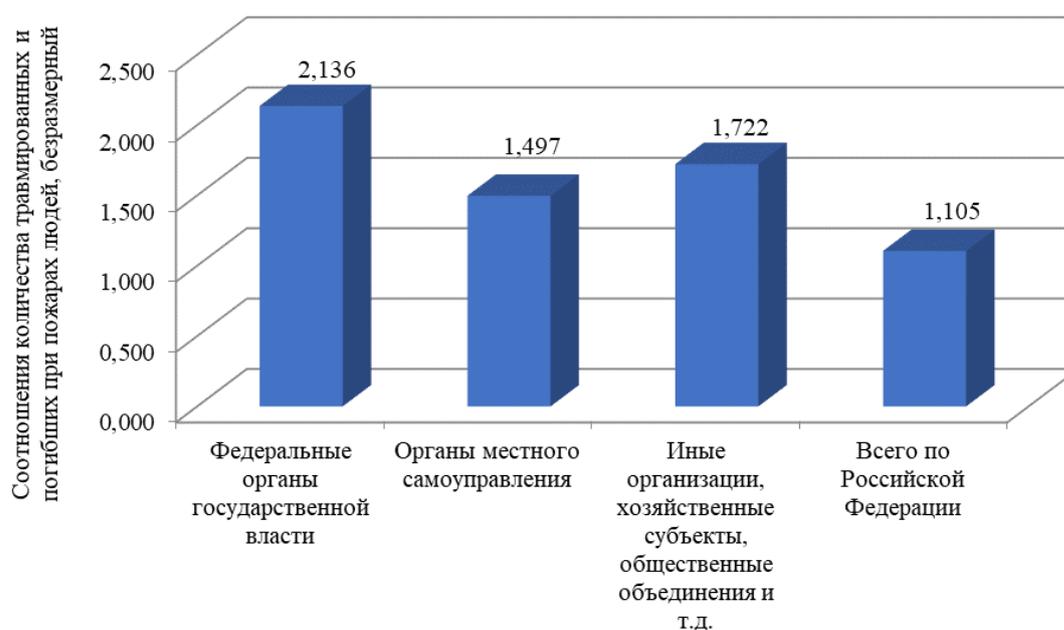
Обобщенные статистические показатели, характеризующие информацию о пожарах и последствиях от них на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации, приведены на рис. 1-3 [5].

На рис. 1 приведены значения среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 1 пожар на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации, а также для сравнения в среднем по Российской Федерации за 2019 год. Как видно из рисунка 1, в среднем в Российской Федерации в 2019 году на каждой 1000 пожаров погибало 18 человек. На объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации этот показатель выше: на 45% на объектах органов местного самоуправления, на 14% на объектах федеральных органов государственной власти, на 24% в иных организациях.

Соотношение количества травмированных и погибших людей при пожарах может характеризовать степень относительной опасности факторов пожарной опасности [6-7]. Большие значения этого показателя могут свидетельствовать либо о снижении опасности факторов пожарной опасности – нанесенный вред здоровью не приводит к гибели пострадавших, либо об увеличении эффективности деятельности сил и средств пожарной охраны, нейтрализующих опасные факторы. На рис. 2 приведены значения отношения количества травмированных при пожарах людей к количеству погибших на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации, а также для сравнения в среднем по Российской Федерации за 2019 год.



**Рисунок 1 – Гибель людей при пожарах на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации за 2019 год**



**Рисунок 2 – Соотношения количества травмированных и погибших людей при пожарах на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации за 2019 год**

На рисунке 2 показано, что в среднем в Российской Федерации в 2019 году отношение количества травмированных при пожарах людей к количеству погибших составило 1,105. На объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации этот показатель выше: на 93% на объектах федеральных органов государственной власти, на 35% на объектах органов местного самоуправления, на 56% в иных организациях.

Таким образом, уровень пожарной опасности на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации выше, чем в среднем по Российской Федерации (рис. 1), однако подразделения пожарной охраны действуют на этих объектах более эффективно, чем в среднем по Российской Федерации (рис. 2).

На рис. 3 приведены значения среднего размера прямого материального ущерба в расчете на 1 пожар на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации, а также для сравнения в среднем по Российской Федерации за 2019 год.



**Рисунок 3 – Средний размер прямого материального ущерба в расчете на 1 пожар на объектах государственной власти и местного самоуправления Российской Федерации за 2019 год**

Как видно из рисунка 3, средний размер прямого материального ущерба в расчете на 1 пожар в Российской Федерации в 2019 году составил 38,5 тыс. руб./пожар. На объектах федеральных органов государственной власти этот показатель ниже на 46%, на объектах органов местного самоуправления ниже на 28%, в иных организациях выше на 48%.

Наибольший размер прямого материального ущерба в расчете на 1 пожар зафиксирован на объектах органов исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющих функции в области сельского хозяйства – 4470 тыс. руб./пожар, на объектах органов исполнительной власти субъектов РФ – 3176 тыс. руб./пожар, на объектах Минпромторга России – 1798 тыс. руб./пожар.

Рост прямого материального ущерба сопровождается и ростом косвенного ущерба. Последствия пожаров, как экономические, так и

социальные, приходится преодолевать в течение длительного периода времени. Особенно это касается воспроизводства основных фондов, ущерб от утраты которых, в стоимостном выражении, зачастую, во много раз оказывается меньше стоимости, необходимой для их восстановления. Так, для восстановления уничтоженной жилой площади приходится инвестировать средств раз в 10 больше, чем прямые потери, кроме того, процесс восстановления может растянуться на неопределенное время, что усугубляет и социальные проблемы общества.

Для обеспечения пожарной безопасности необходимы не только практические целенаправленные, скоординированные действия федеральных органов исполнительной власти, органов власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, но и требуется проведение соответствующих научных исследований по комплексному анализу состояния системы обеспечения пожарной безопасности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Климкин, В.И. Анализ влияния последствий пожаров на устойчивость социально-экономического развития регионов Российской Федерации / В.И. Климкин, А.В. Матюшин, А.А. Порошин, С.А. Лупанов, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Г.Г. Иванова // Пожарная безопасность. – 2012. – № 1. – С. 74-84.
2. Тростянский, С.Н. Количественная зависимость основных причин возникновения пожаров в России от региональных факторов / С.Н. Тростянский, Г.А. Бакаева, И.О. Зацепина // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 445-449.
3. Брушлинский, Н.Н. О статистике пожаров и о пожарных рисках / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20. – № 4. – С. 40-48.
4. Мешалкин, Е.А. Динамика показателей боевой работы подразделений ГПС за 1993-1998 гг. / Е.А. Мешалкин, Е.И. Студеникин, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Сушкина // Пожарная безопасность. – 2000. – № 2. – С. 120-126.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО. – 2020. – 80 с.
6. Харин, В.В. Статистический подход оценки степени пожарной опасности по соотношению травмированных и погибших при пожарах людей / В.В. Харин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова // Вестник НЦ БЖД. – 2019. – № 4. – С. 127-135.
7. Харин, В.В. Соотношение числа травмированных и погибших как показатель опасности последствий пожара / В.В. Харин, А.А. Порошин, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – Москва. – 2019. – С. 568-571.

## **О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПОСТОВ РАДИАЦИОННОГО И ХИМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

*Могильницкий В.В.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В Республике Беларусь имеется 146 химически опасных объектов, где хранятся, производятся или применяются аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Наиболее распространенными в нашей стране АХОВ веществами являются аммиак, хлор, соляная и азотные кислоты. Запасы только аммиака, который обращается на различных предприятиях нашей страны, превышают 18 тыс. тонн. В случае ведения боевых действий не исключается угроза применения оружия в отношении указанных выше объектов, что обусловит возникновение вторичных поражающих факторов и создаст угрозу для жизни и здоровья населения.

Кроме того, проведенный анализ показал, что в стране имеется 26 радиационно-опасных объектов. Всего на учете в Единой государственной системе учета и контроля состоит 1502 организации, использующие в своей деятельности 23765 источников ионизирующего излучения. Это обуславливает необходимость планирования комплекса мер по оперативному реагированию на радиационные и химические аварии.

В системе мероприятий гражданской обороны одним из важнейших направлений является организация и ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ. Особую сложность представляет организация указанных работ в очагах радиационного и химического загрязнения и заражения, где значительная роль отводится формированиям осуществляющих радиационно-химическую разведку. От результатов работы таких формирований во многом зависят дальнейшие решения, принимаемые начальниками ГО для организации и проведения спасательных работ.

Проведенный анализ нормативных правовых актов Республики Беларусь позволяет сделать вывод, что основными нормативными правовыми актами, которые регулируют вопросы проведения специфической разведки силами формирований гражданской обороны, являются: Закон Республики Беларусь «О гражданской обороне» от 27 ноября 2006 г. № 183-З, Постановление Совета Министров Республики Беларусь №413 «Положение о порядке создания и деятельности гражданских формирований гражданской обороны», Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.09.2020 № 563 «О сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны».

Для наблюдения и лабораторного контроля за загрязнением (заражением) окружающей среды (открытых водоемов, воздуха, почвы и растительности), продуктов питания, пищевого сырья, фуража и воды радиоактивными, отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами, биологическими (бактериологическими) и другими средствами, а также для контроля за возникновением эпидемий, эпизоотий, эпифитотий и других

инфекционных заболеваний, в ходе или вследствие военных конфликтов, создана сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны. В состав сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны помимо всех остальных входят посты радиационного и химического наблюдения (ПРХН).

ПРХН являются одним из элементов в системе обнаружения и выявления химического, радиоактивного и биологического (бактериологического) заражения. Вместе с этим, в ходе нашего исследования установлено, что не конкретизированы, проводимые постами мероприятия; не определен порядок их приведения в готовность; не определен порядок использования приборов разведки и средств индивидуальной защиты ПРХН; требуют уточнения обязанности должностных лиц ПРХН.

В связи с вышеизложенным, актуальной задачей является разработка методических рекомендаций по организации функционирования ПРХН. Проводимые нами в настоящее время исследования позволят определить порядок приведения ПРХН в готовность, уточнить и систематизировать содержание проводимых этими формированиями мероприятий, что в совокупности позволит оптимизировать деятельность по оценке радиационной, химической и биологической обстановки, и ускорить процесс принятия решений начальниками гражданской обороны.

Таким образом, разработка данных рекомендаций позволит оптимизировать и ускорить процесс принятия решений командирами данных формирований, уточнить содержание проводимых мероприятий, определить порядок приведения их в готовность. Все это, в конечном счете, обеспечит повышение эффективности действий ПРХН при выполнении задач по предназначению. Полагаю, что в целом, комплекс предлагаемых мер будет способствовать сокращению человеческих жертв и материального ущерба.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 31 декабря 2009 г. № 114-З // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

### **АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАН, СВЯЗАННЫЕ С ВЫБРОСОМ АММИАКА И ИХ ЛИКВИДАЦИЯ**

*Гейдаров А.А.о, Ерёмин А.П.*

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

По мере развития цивилизации и роста промышленного производства количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера и масштабы их

последствий многократно возросли. Значительная часть техногенных аварий происходит на химически опасных объектах. Только на территории Республики Азербайджан в настоящее время находится более 100 предприятий подобного профиля.

Одним из самых опасных является производство, в котором обращается аммиак, представляющий собой простейшее соединение азота с водородом, газ без цвета с удушливым резким запахом и едким вкусом. Он относится к токсическим веществам 4 класса опасности и оказывает сильное раздражающее действие на организм человека [1,2].

В мире известны случаи крупных химических аварий, связанных с выбросом (разливом) аммиака, последствия которых нанесли большой ущерб, как окружающей среде, так и здоровью, и жизни людей. Самым крупным является выброс 7 тыс. т. аммиака из резервуара ПО «Азот» в г. Ионава (СССР), происшедший 20 марта 1989 г., в результате которого погибли 7 и пострадало 52 человека [1,2]. Поэтому профилактике химических аварий во всем мире уделяется большое внимание.

Выбросы аммиака на химически опасных объектах возникают в результате ряда причин, в том числе: из-за сбоев в работе оборудования, приводящих к возникновению условий избыточного давления и подъему предохранительных клапанов; отказа трубопроводов хладагента из-за потери механической целостности в результате возникновения коррозии; физического повреждения компонентов системы от столкновений оборудования; гидравлических ударов и выходе из строя трубопроводов при доставке аммиака. Эти инциденты приводят к травмам и гибели людей на производстве, а также к неблагоприятным последствиям за пределами промышленной площадки [1,2]. Помимо этого, выбросы аммиака могут привести к значительному сопутствующему ущербу, включая: потерю продукта из-за загрязнения аммиаком, нарушение холодопроизводительности, потери продукта из-за прерывания охлаждения, а также повреждению оборудования и имущества в результате аварии. Во многих случаях аварии, связанные выбросом (проливом) аммиака привели к многомиллионным финансовым потерям. Информационный бюллетень Factory Mutual Loss Prevention Data Bulletin 12-61 описывает несколько инцидентов с материальным ущербом в размере от 100 000 до 1 000 000 и более долларов США за инцидент.

На территории Республики Азербайджан находится около 50 объектов, в технологических процессах которых обращается аммиак.

Анализ происшедших в нашей стране аварий с выбросом (разливом) аммиака показывает, что они занимают первое место среди чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах.

По результатам изучения причин происшествий можно сделать вывод, что 50% аварий произошли из-за повреждений запорной и фланцевой арматуры, 38% случаев - из-за механических повреждений и разгерметизации технологических коммуникаций и лишь 6% - из-за коррозии оборудования.

Инженерно-технические просчеты, допущенные на стадии проектирования и строительства объектов, нарушения технологического

режима в ходе эксплуатации производств, а также изношенность основных производственных фондов способствуют возникновению риска аварий на таких предприятиях. В связи с этим актуальной задачей подразделений МЧС Республики Азербайджан является подготовка к действиям в чрезвычайных ситуациях на химически опасных объектах. Однако в настоящее время в республике отсутствуют рекомендации, регламентирующие мероприятия по ликвидации таких аварий. Действия боевых расчетов сегодня, как правило, направлены лишь на фактическое подавление опасных факторов ЧС без использования научно обоснованных рекомендаций.

В настоящее время в рамках магистерской диссертации ведутся исследования по разработке рекомендаций по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака, что позволит создать основу для действий подразделений МЧС Республики Азербайджан при таких авариях, оптимизировать количество привлекаемых для этого сил и средств [3,4,5] и повысить эффективность деятельности подразделений МЧС Азербайджана в этой области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Маршалл. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – С. 672.
2. Чрезвычайные ситуации с химически опасными веществами: учеб. пособие для курсантов и слушателей высших учебных заведений по специальности «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» / Э.Р. Бариев [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 256 с.
3. Инструкция по расчету сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака: – Утвержд. приказом МЧС Республики Беларусь от 07.07.2008 г. №89.
4. Методические рекомендации по организации и технологиям ликвидации ЧС с наличием опасных химических и радиоактивных веществ: – Утвержд. 20.01.14. – Минск: МЧС Респ. Беларусь, 2014. – 151 с.
5. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: РД 52.04.253-90. – Введ. 01.07.90. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 23 с.