

Министерство сельского хозяйства РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

ТЕХНОГЕННАЯ И ПРИРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Материалы
VI Всероссийской научно-практической конференции

Саратов - 2021

УДК 614.8.084
ББК 68.9
Т38

Т38 Техногенная и природная безопасность: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции – Саратов, ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ, 2021. – 420 с.

ISBN 978-5-6047111-4-9

В материалах Всероссийской научно-практической конференции представлены результаты исследований, посвященные решению проблем в области промышленной, пожарной и экологической безопасности. Часть материалов посвящена вопросам разработки инновационной техники и технологий, применяемых для предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Материалы конференции предназначены для специалистов в области безопасности жизнедеятельности, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов аграрных и технических вузов.

Выпуск подготовлен кафедрой «Техносферная безопасность и наземные транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Сроки проведения конференции 27-28 октября 2021 г.

Редакционная коллегия:

д.т.н., доцент *Д.А. Соловьев* (отв. редактор),
к.х.н., доцент *Панкин К.Е.*

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов Российской Федерации в области интеллектуальной собственности и авторского права, несут авторы публикуемых материалов

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN 978-5-6047111-4-9

УДК 614.8.084
ББК 68.9

© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Обращение к участникам конференции</i>	10
СЕКЦИЯ №1 «БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»	
<i>Е.И. Белоцеркова, Н.А. Литвинова</i>	
Причины аварий на котельной установке и повышение экологической безопасности	11
<i>Д.В. Васендин, С.И. Нехорошев, Д.А. Быликина, Искаков К.М.</i>	
Некоторые особенности организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при повышенных концентрациях монооксида углерода в среде	15
<i>Д.О. Венгерский, И.Ю. Томус</i>	
Использование методов вычислительной гидродинамики для моделирования процесса разлива нефти	20
<i>И.А. Волкова, Н.С. Замараев, М.И. Отраднова, А.С. Жутков</i>	
Анализ уровня аварийности на междугородных трассах саратовской области	23
<i>Е.В. Кулакова</i>	
Повышение качества профессиональной подготовки обучающихся по вопросам охраны труда	28
<i>Е.В. Кусмарцева</i>	
Инструментарий методологии LEAN (бережливое производство) в системе управления безопасностью труда	33
<i>П.С. Крюков</i>	
Особенности размещения и эксплуатации АГЗС на территории населённых пунктов	37
<i>П.В. Меденцов</i>	
О результатах оценки химической обстановки на территории водоочистных сооружений кировского района г. Волгограда, при возможном разливе жидкого хлора	43
<i>В.П. Ермак, М.В. Орешкин</i>	
Катастрофические явления в сельском хозяйстве и их преодоление	47
<i>М.В. Орешкин</i>	
Периодическая изменчивость климата Луганщины	52
<i>М.В. Орешкин, М.А. Орешкина, В.П. Ермак</i>	
Общие методологические принципы предотвращения чрезвычайных ситуаций и катастроф	57
<i>М.А. Селиверстова, А.А. Геращенко</i>	
Совершенствование мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуаций на водопроводных очистных сооружениях на примере МУП «Городской водоканал г. Волгограда»	63

<i>О.Г. Удалова</i>	
Связующая роль риск-ориентированного подхода в системе управления охраной труда	67
СЕКЦИЯ №2 «ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ»	
<i>В.В. Масляков, Д.А. Поликарпов, А.А. Пименова, А.А. Тараскин, И.С. Дадашев, Б.А. Ципящук</i>	
Объем помощи, оказанной пострадавшим с дорожно-транспортными происшествиями	71
<i>В.В. Масляков, Д.Н. Поликарпов, А.А. Пименова, У.А. Эркенов</i>	
Факторы, влияющие на результаты лечения сочетанных и изолированных повреждений лицевого черепа, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий, в условиях регионального травмоцентра	75
<i>Б.М. Рамазанова</i>	
Влияние опасных природных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур	79
<i>С.М. Рогачева, Ю.В. Карагайчева, Е.Ю. Наташкина, Е.В. Забанова</i>	
Повышение адаптационных возможностей организма при воздействии фоновых количеств нитрата свинца	83
<i>Г.А. Усенко, Д.В. Васендин, В.И. Татаренко, Л.И. Макарова, Д.А. Махмудян, А.В. Усков, Т.А. Изотова</i>	
Корреляционная взаимосвязь между динамикой солнечной активности и физиологическими показателями у лиц с различным психосоматическим статусом	87
<i>Г.А. Усенко, Д.В. Васендин, В.И. Татаренко, Л.И. Макарова, Д.А. Махмудян, А.В. Усков, Т.А. Изотова</i>	
Корреляционная взаимосвязь между гамма-фоном внешней среды и показателями функционирования центральной нервной системы у лиц с различным психосоматическим статусом	92
<i>В.А. Филиппова, А.Л. Золкин</i>	
Применение информационных технологий при дистанционной работе с пациентами в условиях самоизоляции	98
СЕКЦИЯ №3 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ»	
<i>Р.Г. Ахтямов, А.П. Напольских</i>	
Адаптация глухих в обществе и учебных заведениях	103
<i>Р.Г. Ахтямов, А.П. Напольских</i>	
Проблемы трудоустройства глухих в современном мире	107
<i>Е.А. Гревцова</i>	
Составляющие культуры безопасности жизнедеятельности и их формирование в образовательной среде	111

<i>С.В. Жилич</i>	
Формирование организационной культуры безопасности, как составляющая предупреждения профессиональных рисков	117
<i>Н.И. Кос, А.Д. Трубецков</i>	
Жизнестойкость личности как психологический ресурс здоровья работающих во вредных условиях	121
<i>А.Д. Николаева</i>	
К вопросу оказания экстренной психологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	125
<i>А.К. Решетова</i>	
Основные методики улучшения психологического состояния представителей учебной организации ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» в период пандемии COVID-19	130
<i>В.А. Филиппова, А.А. Супильников</i>	
Экстренная психологическая помощь пожилым людям, попавшим в чрезвычайную ситуацию	135
<i>Н.А. Шилова, Ю.В. Карагайчева, Д.В. Гнилицкий, Д.В. Белоусова</i>	
Определение уровня подготовки молодежи к оказанию первой помощи	140
<i>У.Р. Шустова, Ю.В. Корчевская</i>	
О проблеме минерализации питьевой воды в г Татарск Новосибирской области	143
СЕКЦИЯ №4 «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»	
<i>А.А. Александрова, А.И. Сердюк</i>	
Проблемы использования возобновляемых источников энергии	148
<i>А.А. Андропова, К.А. Довгун</i>	
Внедрение «зеленых крыш» в городские агломерации	152
<i>М.А. Барышникова</i>	
Выбросы вредных веществ в атмосферу от автотранспортных средств	156
<i>Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк</i>	159
Методы утилизации и переработки химических источников тока	
<i>Л.Н. Буробина</i>	
Формирование экологического сознания у подрастающего поколения	164
<i>И.С. Жамалетдинов, И.Г. Ушакова</i>	
Водные объекты северного Казахстана как источники питьевого водоснабжения	169
<i>Т.О. Жеребцова, В.В. Татаринов</i>	
Анализ тенденций рынка мировых производителей ядерного топлива в сфере обеспечения радиационной безопасности	174

<i>Т.О. Жеребцова, В.В. Татаринов</i>	
Функциональная модель организации принятия управленческих решений в системе радиэкологического мониторинга	178
<i>А.Н. Жуков, Н.А. Недорезова</i>	
Проблемы водоподготовки и утилизации технологических отходов на Бокаревском подземном водозаборе г. Ишим Тюменской области	182
<i>Д.В. Клименко, Д.С. Рутковская</i>	
Способы утилизации золошлаковых отходов на примере Зуевской ТЭС	188
<i>М.А. Козаченко, И.Ю. Курбанов</i>	
Огневые повреждения деревьев в древостоях смешанного породного состава, полученные при лесных пожарах в условиях Ширококарамышского лесничества Саратовской области	192
<i>Н.Ю. Курова</i>	
Экологический мониторинг и восстановление окружающей среды при бурении нефтяных скважин	197
<i>Н. Калышбаева, Л.К. Сейдалиева</i>	
Мониторинг колебания уровня моря на акватории северо-востока Каспия	201
<i>Н. Калышбаева, И.В. Волкова</i>	
Экологическое состояние акватории северо-востока Каспийского моря	206
<i>Г.В. Лобкова</i>	
Оценка влияния солей тяжелых металлов на клеточные структуры <i>Tagetes tenuifolia Cav.</i>	210
<i>Н.А. Мухаммадиева</i>	
Исследование эффективности применения флотационного аппарата с камерой кондиционирования в очистке сточных вод	214
<i>А. Паня, Е.А. Душечкина, А.Н. Сивова</i>	
Переработка золошлаковых отходов с целью извлечения редкоземельных металлов	220
<i>К.А. Порохненко, Е.В. Зимин, П.Б. Михайлов</i>	
Эколого-правовая мобильная система обращения с отходами	225
<i>К.А. Проничева</i>	
Воздействие нефтегазовой добычи на природную окружающую среду	229
<i>К.А. Проничева</i>	
Возможные неблагоприятные изменения природной среды при строительстве и эксплуатации трубопроводов	233
<i>Е.А. Пухова</i>	
Обработка и утилизация осадков сточных вод производства плат	236
<i>В.М. Раубо, А.Н. Гурина, Т.В. Севастюк, Ш.Н. Бабаева, О.В. Савельева</i>	
Управление строительными отходами в Республике Беларусь	240

<i>А.К. Решетова, Г.П. Надежкина</i>	
Введение альтернативных видов автотранспорта как снижение воздействия вредных факторов на окружающую среду	244
<i>В.О. Ровина, И.Ю. Полянская, А.Н. Сивова</i>	
Сравнительный анализ политики в области экологической безопасности России и Италии	248
<i>С.М. Рогачева, Г.Н. Хуршудян, Н.А. Шилова, Е.Ю. Наташкина, А.Ю. Фомина</i>	
Экологический контроль нефтяного загрязнения почвы сорбционно-флуоресцентным способом	253
<i>О.В. Ударцева</i>	
Проблемы экологической безопасности городской среды	258
<i>Т.А. Шалаева</i>	
Исследование динамики состояния атмосферного воздуха в Щекинском районе Тульской области	262
<i>А.С. Шестерикова</i>	
Влияние строительства (реконструкции) моста в Ярковском районе на р. Тобол	266

СЕКЦИЯ №5 «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

<i>В.С. Алейникова, Д.Н. Рассадников</i>	
Анализ и оценка уровня пожарной опасности взрывоопасных смесей	270
<i>О.В. Амчславский, П.С. Крюков</i>	
Специфика пожарной безопасности мобильных электрических обогревателей	273
<i>О.В. Амчславский, С.А. Ахремочкин, Н.Н. Свиридонова</i>	
Технические решения по обеспечению пожарной безопасности кварцевого монолитного электрического нагревателя	278
<i>В.В. Вербило</i>	
Противопожарное оборудование резервуарного парка	283
<i>Л.Е. Иванов</i>	
Способы предупреждения возникновения пожаров от бытовых электротехнических устройств	278
<i>О.А. Ивченко, А.В. Тютин, М.А. Козаченко, К.Е. Панкин</i>	
Влияние погодных условий на возникновение и развитие лесных пожаров в саратовской области	295
<i>О.В. Карпова</i>	
Анализ изменений в правилах противопожарного режима в Российской Федерации на 2021 год	301
<i>Е.О. Корогодина, О.В. Ударцева</i>	
Проблемы системы противопожарной защиты в ремонтно-механической мастерской нефтегазового предприятия	305

<i>М.О. Лигун</i>	
Проблемы управления пожарной безопасностью производственных объектов с использованием методов искусственного интеллекта	308
<i>Е.В. Мищенко, Д.Н. Курочкина</i>	
Противопожарные средства и огнезащитные материалы – краткий обзор	312
<i>Т.В. Неупокоева, Е.А. Малькова</i>	
Актуальность изучения систем пожарной безопасности в учреждениях	316
<i>Д.В. Никитина, О.В. Кабанов, А.В. Русинов</i>	
О тушении пожаров водяным туманом	320
<i>Д.С. Охрименко, А.В. Тютин, К.Е. Панкин</i>	
Доставка сил и средств к месту тушения лесного пожара	326
<i>А.С. Потапов, А.В. Тютин, К.Е. Панкин</i>	
Контейнерное размещение средств тушения лесных пожаров	332
<i>К.А. Проничева</i>	
Выбор подходящего типа огнетушащих веществ	337
<i>С.В. Сенин, Д.А. Кулаевский, А.С. Жутов, М.И. Отраднова</i>	
Анализ пожарной безопасности на территории Российской Федерации	342
<i>Е.В. Тюткина, Д.Н. Рассадников</i>	
Система пожарной сигнализации	346
<i>А.А. Фортовская, Г.И. Рудченко</i>	
О результатах расчета критической продолжительности пожара в здании школы № 82 г. Волгограда	349
<i>А.А. Яремин, Г.И. Рудченко</i>	
О результатах расчета критической продолжительности пожара и времени эвакуации из стационара психиатрической больницы № 2 г. Волгограда	353
СЕКЦИЯ №6 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ – ПРОМЫШЛЕННЫЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И МЕТОДЫ ИХ СНИЖЕНИЯ»	
<i>Р.Г. Ахтямов, Н.А. Мещерякова</i>	
Сравнительный анализ котельных установок по типу используемого топлива и выбросов от них	360
<i>А.К. Говорова</i>	
Влияние деятельности ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СУРГУТ» на окружающую среду и здоровье человека	364
<i>А.К. Говорова</i>	
Аналитическая оценка риска производственного травматизма на предприятиях газовой промышленности	367
<i>А.Д. Зайцева</i>	

Методика определения класса опасности лазерных установок <i>М.А. Насонов</i>	372
Подходы к применению методов оценки надежности и безотказности при обслуживании оборудования химического производства <i>К.А. Онойко</i>	375
Система управления охраной труда в ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ» <i>К.А. Онойко</i>	381
Снижение травматизма в ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ» <i>К.А. Онойко</i>	385
Управление рисками в ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ» <i>О.А. Павлова, О.В. Ударцева</i>	388
Некоторые аспекты оценки рисков опасных технологий и производств <i>О.А. Павлова, О.В. Ударцева</i>	392
Организационные и технические решения снижения риска возникновения аварийных ситуаций <i>О.А. Пчеленок, Е.С. Кучерова</i>	397
Оценка профессиональных рисков работников пищевой промышленности <i>В.В. Соломина, О.В. Ударцева</i>	400
Улучшение условий труда оператора при эксплуатации газовой котельной <i>А.Б. Тунякаина, Е.А. Еремеева, К.С. Горлов</i>	405
Роль охраны труда для профилактики несчастных случаев на рабочем месте <i>А.С. Ширишова, Т.А. Вдовенко</i>	409
Совершенствование способов обеспечения безопасности производства	414
Решение VI Всероссийской научно-практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)»	418

Обращение к участникам VI Всероссийской научно- практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)»

Коллектив кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» рад приветствовать все участников VI Всероссийской научно- практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)» и благодарит за участие и представленные материалы.

Основной задачей образовательных организаций является подготовка высококвалифицированных специалистов для промышленных предприятий, территориальных органов и подразделений. Для этого необходимо высокое качество образования, его соответствие актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства в вопросах техногенной и природной безопасности. Неоценимое значение для достижения этих целей имеет обмен накопленным опытом на научно-практических конференциях, позволяющий активизировать учебную и научно-исследовательскую работу вуза, наполнить ее новым содержанием.

Мы уверены, что Всероссийская научно-практическая конференция, в которой приняли участия специалисты в разных областях науки и многочисленных вузов России и ближнего зарубежья, в очередной раз подтвердит свою высокую репутацию, будет способствовать координации и консолидации отечественных и зарубежных институтов и организаций. Такие мероприятия позволяют специалистам обмениваться опытом, выработать новые решения насущных задач в различных областях, найти общий язык в спорных вопросах, обсудить предложения по природообустройству территорий, предупреждению аварийных ситуаций, сбережению окружающей среды, защите человека, его жизни и здоровья.

Желаем всем участникам и гостям успешной работы, плодотворных деловых контактов и новых свершений.

*Председатель оргкомитета конференции
Ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ,
д.т.н., доцент Соловьев Д.А.*

УДК 331.45

Е.И. Белоцеркова, Н.А. Литвинова

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ПРИЧИНЫ АВАРИЙ НА КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: В материалах статьи проанализирована ситуация котельного парка, причины аварий на котельных установках, дано обоснование необходимости применения современного котельного оборудования на примере парового котла ICI Caldaie AX 2500.

Ключевые слова: паровой котел, экологическая безопасность, причины аварийности, кислород, азот, диоксид углерода.

E.I. Belotserkova, N.A. Litvinova

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

CAUSES OF ACCIDENTS AT A BOILER PLANT AND INCREASING ENVIRONMENTAL SAFETY

Abstract: This article presents the analysis of situation of the boiler park, the causes of accidents at boiler plants, justifies the need to use modern boiler equipment on the example of the ICI Caldaie AX 2500 steam boiler.

Keywords: steam boiler, environmental safety, causes of accidents, oxygen, nitrogen, carbon dioxide.

Долгосрочность службы котельных, надежность, а также обеспечение безопасности зависят не только от особенностей их конструкции, составляющих частей котельной установки, обеспечением систем безопасности, соблюдением нормативно-технической документации при строительстве, но и от правильной эксплуатации, обслуживанием и своевременного проведения технического диагностирования. Однако даже при соблюдении вышеперечисленных факторов, есть ряд и других возможных причин, провоцирующих аварии на опасном производственном объекте.

Объекты, включающие в себя котельные установки, часто страдают от недостатка финансирования моделей отечественного оборудования, что не позволяет провести необходимое техническое перевооружение. Сложная ситуация наблюдается с оборудованием, требующим продление срока службы и отработавшее свой эксплуатационный срок. Нормативный срок службы

выполнили 23660 (31%) котлов; 4085 (12%) сосудов работающих под давлением; 2643 (13%) трубопроводов пара и горячей воды [1].

Качество приобретенного топлива также является большой проблемой, поскольку на его закупку влияет завышенная стоимость и его доставка, несмотря на качество и технические характеристики. Исходя из этого, мы можем наблюдать картину значительного возрастания количества котельных, при эксплуатации которых используется неконструктивное топливо, что снижает безопасность эксплуатации котельного оборудования за счет неучтенных вопросов об организации его сжигания в печах, а также увеличивает износ. Производственный контроль для повышения безопасной эксплуатации не используется в полной мере во многих организациях. В ходе проверок обнаружено, что на тысяче ТЭЦ и котельных, производственный контроль не эффективен. 495 котельных и ТЭЦ из 10548 не укомплектованы квалифицированным персоналом [2].

Таким образом, наиболее частые причины возникновения аварий на котельных установках являются:

- некачественный монтаж или ремонт оборудования;
- отклонение от нормативной документации при сооружении котельной;
- некорректное проведение пусконаладочных работ;
- износ или плохое качество материала, из которого изготовлены отдельные узлы;
- использование неконструктивного топлива;
- использование котельного оборудования на протяжении длительного времени после эксплуатационного срока, указанного изготовителем;
- неправильные действия обслуживающего персонала котельной.

Действующие в настоящее время Федеральные законы «Об охране окружающей среды» и «Об охране атмосферного воздуха» также нацеливают на снижение выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн [3,4].

Увеличение расхода котельного топлива за последние десятилетия требует повышения экологической безопасности при его сжигании, это следует из использования довольно продолжительного времени научно-технических разработок, которые были ориентированы в основном на повышение их КПД без учета сопутствующих вредных выбросов в атмосферу.

Охрана окружающей среды от загрязнения токсичными продуктами сгорания топлива является в настоящее время актуальной научно-производственной проблемой [3].

Современное котельное оборудование справляется с проблемой негативного влияния на окружающую среду большого количества выбросов в атмосферу, менее подвержено аварийности при соблюдении норм и правил, а также быстро окупаемо.

На примере парового котла «ICI Caldaie AX 2500» с усовершенствованной конструкцией теплогенераторов проведена оценка выбросов в атмосферный воздух. При проведении расчетов была использована методика расчетов рассеивания [5]. А также были отобраны пробы фоновых концентраций.

Котел работает 8760 часов в год, высота трубы – 17 м, диаметр устья 0,72 м, скорость выхода газозвушной смеси (ГВС) 3,67 м/с, объем ГВС 2,07 м³/с. Расход топлива 98,3 м³/ч, низшая теплота сгорания топлива 35,88 МДж/м³, температура дымовых газов 235°С. В таблице 1 представлены результаты отбора проб фоновых концентраций.

Таблица 1- Фоновые концентрации

Вещество	мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³
Азота диоксид NO ₂	0,04	0,2
Азота оксид (II) NO	0,06	0,4
Оксид углерода (II) CO	3	5

Расчет рассеяния представлен в табл. 2.

Таблица 2. Расчетные концентрации в контрольных точках

Вещество	Концентрация на границе санитарно-защитной зоны, мг/м ³	Концентрация на границе с жилой застройкой, мг/м ³	ПДК _{м.р.} , мг/м ³
Азота диоксид NO ₂	0,09	0,14	0,2
Азота оксид (II) NO	0,0072	0,01	0,4
Оксид углерода (II) CO	0,01	0,02	5

В программе «Эколог-Про» фирмы «Интеграл» были построены карты рассеивания веществ [6] (рис.1-3).

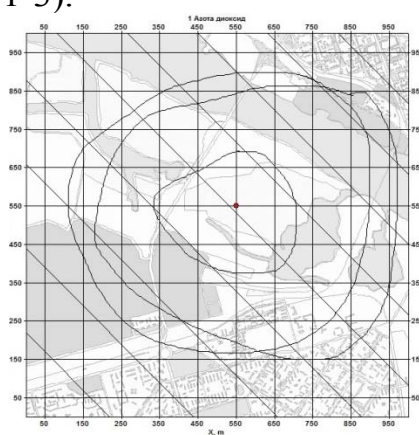


Рис. 1. Карта рассеивания азота диоксида

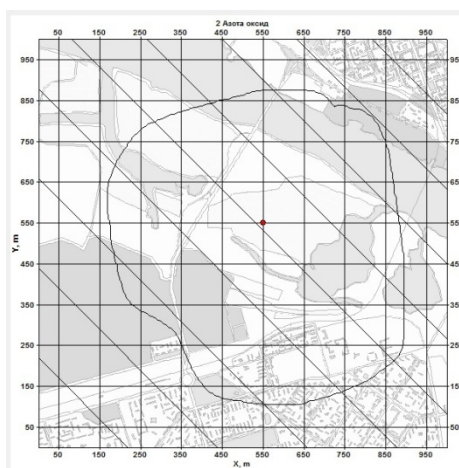


Рис. 2. Карта рассеивания азота оксида (II)

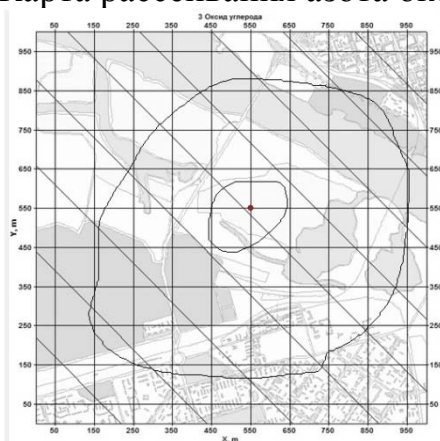


Рис. 3. Карта рассеивания оксида углерода (II)

Выбросы, выходящие в атмосферу в приземном слое в расчетных точках при работе парового котла «ICI Caldaie AX 2500» не превышают санитарно-гигиенических нормативов, а значит, не оказывают недопустимого воздействия на окружающую среду и фон в том месте, где они расположены [8].

Таким образом, подобраны следующие меры по снижению уровня вредных выбросов:

- внедрение на территории предприятия наиболее современных технологических установок;
- установка экономайзера, многоступенчатых или моделируемых горелок;
- использование газоаналитических комплексов – системы непрерывного действия, позволяющих измерять концентрации уходящих газов, не останавливая работу, выбросов вредных веществ, температуры, а также экономить топливо [4].

В заключении необходимо отметить, что на сегодняшний день одной из причин возникновения аварийной ситуации на производстве стал износ основных фондов - 60% оборудования введено в эксплуатацию более 30 лет назад. Поэтому введение новых и модернизация существующих котельных установок обеспечит снижение производственных, экологических и промышленных рисков.

Список использованных источников

1. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья с целью повышения их надежности и безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1996. - 94 с.
2. Положение о рассмотрении документации на тех. устройства для нефтегазодобывающих, газоперерабатывающих производств, объектов и геологоразведочных работ и магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов, проведении приемочных испытаний тех. устройств и выдаче разрешений на их применение [Текст] : РД 08- 425-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2002. - 25 с.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». – М.: Омега-Л, 2015.- 68 с.
4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха». – М.: ПРИОР, 2002.- 28 с.
5. Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017г. №273.
6. Владимирова, Е. А. Численное моделирование распространения пассивной примеси в атмосфере / Е. А. Владимирова – Текст: непосредственный // Метрология и гидрология. – 1999. – № 7. – С. 22-34.
7. Литвинова, Н. А. Формирование экологически безопасной воздушной среды помещения в условиях загрязненного атмосферного воздуха / Н. А. Литвинова. – Текст : непосредственный // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского – 2015. – № 4(58). – С. 23-28.
8. Скипин, Л. Н. Природоохранные мероприятия снижения эмиссии углекислого газа / Л. Н. Скипин. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №9 (115). - С. 77-79.

УДК 612.017

Д.В. Васендин, С.И. Нехорошев, Д.А. Быликина, К.М. Искаков

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В СРЕДЕ

Аннотация. Монооксид углерода является самым распространенным токсическим газом. Его присутствие во вдыхаемом атмосферном воздухе. Отравления монооксидом углерода при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ характеризуется высоким риском получения острых

отравлений им различной степени тяжести, поэтому разработка новых и совершенствование существующих методов и способов профилактики поражений сохраняет свою высокую актуальность. В работе также затрагиваются вопросы совершенствования существующих технических средств защиты организма человека от монооксида углерода.

Ключевые слова: монооксид углерода, аварийно-спасательные и другие неотложные работы, средства защиты, профилактика отравлений.

D.V. Vasendin, S.I. Nekhoroshev, D.A. Bylikina, K.M. Isakov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

SOME FEATURES OF ORGANIZATION AND PERFORMANCE OF EMERGENCY RESCUE AND OTHER EMERGENCY WORKS WITH INCREASED CONCENTRATIONS OF CARBON MONOXIDE IN THE ENVIRONMENT

Abstract. Carbon monoxide is the most common toxic gas. Its presence in the inhaled atmospheric air. Carbon monoxide poisoning during rescue and other emergency operations is characterized by a high risk of acute poisoning of varying severity, therefore, the development of new and improvement of existing methods and methods for preventing injuries remains highly relevant. The work also touches upon the issues of improving the existing technical means of protecting the human body from carbon monoxide.

Key words: carbon monoxide, rescue and other urgent work, protective equipment, prevention of poisoning.

Известно, что при горении целого ряда материалов вблизи очага пожара может образовываться бескислородная зона. Она характеризуется высокой концентрацией поллютанта монооксида углерода, являющегося самым распространенным токсическим газом. Длительное пребывание людей в таких условиях невозможно без серьезного риска для жизни, поэтому актуальным является поиск методов и способов предупреждения поражений монооксидом углерода при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ. В связи с вышеизложенным целью данной работы явилось определение наиболее эффективные способы защиты при проведении АСДНР с повышенным содержанием в среде монооксида углерода. При возникновении пожароопасных ситуаций особое значение для определения тактики организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) имеет наличие и концентрация в среде токсичных химических веществ общеядовитого, или общетоксического действия (ТХВ ОЯД). К ним относятся сильнодействующие ядовитые и аварийно-опасные химические вещества с различными механизмами токсического действия, а также с недостаточно изученными механизмами

действия [1, 2]. Отличительной способностью общетоксических ядов является их способность вызывать различные формы гипоксических состояний и судороги, возникающие вследствие этого [2, 3]. Некоторые из этих веществ обладают сродством к биологическому железу, содержащемуся в цитохромовых ферментах, в гемоглобине, миоглобине, поэтому их называют также геминовыми ядами, повреждающими железосодержащие ферментные системы. Эффект всех этих быстродействующих ядов в биохимическом плане строго избирателен, а в патофизиологическом является общетоксическим ввиду универсального значения ингибируемых ими ферментов и ферментных комплексов. Однако в некоторых случаях сами окислительные ферменты (например, алкогольдегидрогеназа и ряд других) неядовитые вещества превращают в ядовитые – метанол, этиленгликоль и др. Наконец, общим действием обладают яды, повреждающие обмен некоторых витаминов и тем самым нарушающие основные процессы в центральной нервной системе. Среди них тетраэтилсвинец и гидразины (горючие компоненты ракетных топлив), аминные соединения и др. Классическими представителями группы токсичных химических веществ общеядовитого действия являются: синильная кислота и ее производные – цианиды калия, натрия, цианамид кальция, продукт галогенизации синильной кислоты хлором – хлорциан, бромом – бромциан, самый распространенный токсический газ – поллютант монооксид углерода, мышьяковистый водород, фторацетат, акриловая кислота и ее производные (акрилонитрил), нитросоединения – нитробензол, динитроортокрезол, нитрогазы и целый ряд других. Токсиканты, основным (первичным) механизмом действия которых является нарушение биоэнергетики клеток организма, могут быть объединены в группу токсичных химических веществ общеядовитого действия.

Важными особенностями токсического процесса, развивающегося при отравлении такими веществами, являются:

- 1) быстрота развития острой интоксикации (короткий скрытый период, бурное течение интоксикационного процесса),
- 2) функциональный характер нарушений со стороны вовлеченных в токсический процесс органов и систем, отсутствие грубых структурно-морфологических изменений в тканях отравленных;
- 3) вовлечение в патологический процесс преимущественно органов и систем с интенсивным энергообменом (центральная нервная система, сердце, печень, почки и др.)
- 4) закономерный характер развития нарушений со стороны ЦНС: возбуждение, переходящее в состояние гиперактивации (перевозбуждения), а затем глубокого угнетения (изменение сознания, судороги, кома и т. д.).

Ряд таких веществ-ингибиторов энергетического обмена при экстремальных ситуациях могут стать причиной групповых и массовых поражений личного состава, населения, потому представляют значительный интерес для экстремальной и военной медицины, медицины катастроф.

Известно, что наиболее эффективным способом защиты от монооксида углерода является использование средств защиты на основе катализаторов

окисления СО кислородом воздуха [4]. СО является несолеобразующим оксидом, не реагирует с водой, при нагревании с расплавленными щелочами образует соли муравьиной кислоты. СО слабо поглощается активированным углём фильтрующих противогазов, поэтому для защиты от него применяется специальный фильтрующий элемент – гопкалитовый патрон. Гопкалит представляет собой катализатор, способствующий окислению СО в СО₂. Существенным недостатком использования гопкалита является то, что при его применении человек вынужден вдыхать нагретый в результате реакции воздух. Эффективность указанного катализатора значительно уменьшается при увлажнении, поэтому гопкалит помещается между двумя слоями осушителя (чаще – силикагеля) для предотвращения насыщения осушителя водяными парами. Гопкалитовый патрон включает в себя осушитель и непосредственно гопкалит. Осушитель представляет собой силикагель, пропитанный хлоридом кальция, и предназначен для поглощения водяных паров воздуха в целях защиты гопкалита от влаги. Время защитного действия патрона при относительной влажности воздуха 80% не более двух часов. При температуре, близкой к нулю, его защитное действие значительно снижается, а при – 15° С и ниже практически полностью прекращается. В настоящее время известны различные каталитические системы окисления СО в СО₂ на основе благородных металлов, оксидов переходных и непереходных металлов. В качестве носителей для катализаторов в промышленности используются зернистые, гранулированные и волокнистые материалы, металлические сотовые носители с высокой механической прочностью и теплопроводностью. Перспективными носителями считаются глины, цеолиты, пористая керамика, преимуществом которых является возможность блочного изготовления, что существенно расширяет спектр технологического применения катализаторов на их основе. Используемые в промышленности нанесенные катализаторы имеют ряд недостатков: как правило, они дороги, сложны в приготовлении и требуют существенного расхода активных, дорогих компонентов. Поэтому поиск оптимальных каталитических систем остается актуальной проблемой современной прикладной науки. В настоящее время важным направлением является разработка металл-органических катализаторов, не содержащих благородных металлов, нанесенных на пенокерамические носители. Удовлетворительными защитными действиями против угарного газа будет обладать фильтрующий противогаз, состоящий из лицевой части и фильтрующей - поглощающей коробки, которая снаряжается противоаэрозольным фильтром и катализатором. Разработка фильтрующего материала по детоксикации СО подробно описана в [4]. Катализатор позволяет достигнуть степени очистки воздуха от монооксида углерода до 99% при времени контакта от 0,13 до 0,4 с. Недостатком является то, что катализатор достаточно активен лишь в узком диапазоне концентраций СО в воздухе. Катализатор содержит соединение ванадия или ванадий-фосфорсодержащее соединение [5]. Однако, он не позволяет довести содержание СО в очищаемом воздухе до концентрации ниже уровня ПДК для рабочей зоны. Можно предположить, что в качестве

катализатора по детоксикации СО можно использовать соли тяжелых металлов, например, нитрат серебра AgNO_3 , или же оксиды металлов, допустим, оксид меди. Вступая в реакцию с СО, образуется углекислый газ, который менее токсичен: $\text{CuO} + \text{CO} = \text{Cu} + \text{CO}_2$. Российскими исследователями предложена предлагается маска, состоящая из многослойного нетканого материала: первый и последний слои пропитаны клеящим веществом Ф4-Д неонол по ТУ 6-05-1246-81, затем идет слой сорбента хлорида палладия с оксидом меди. Технологическая схема изготовления маски, состоящей из многослойного нетканого материала, складывается из следующих стадий: последовательное нанесение внешних каркасных слоев маски на нетканый материал, пропитывание нижнего и верхнего внутренних слоев клеящим веществом, добавление сорбента, склеивание получившихся слоев друг с другом. После этой процедуры проводится сушка.

Следует помнить, что при появлении первых признаков поражения определенными ТХВ общеядовитого действия необходимо немедленно воспользоваться антидотом (допускается повторное использование профилактических антидотов), а при появлении капель АОХВ на поверхности технических средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов они подлежат немедленному обезвреживанию или удалению с помощью ИПП-8 (ИПП-10). Специфических антидотов к монооксиду углерода не существует. Более того, эти исследовательские работы не проводятся ввиду признания их неперспективными. В качестве антидотного средства рассматривается чистый кислород или кислород вдыхаемого атмосферного воздуха. Тем не менее проблема создания эффективных профилактических антидотов по-прежнему сохраняет свою актуальность. В частности, перспективным представляется использование с этой целью, например, некоторых цинксодержащих соединений.

Список использованных источников

1. Васендин Д.В. К вопросу об особенностях оказания медицинской помощи населению при острых отравлениях в условиях чрезвычайных ситуаций // Сиббезопасность-Спасиб. – 2011. – №1. – С. 134 – 138.
2. Васендин Д.В., Машков С.В., Белкина О.М., Усенко Г.А. Токсичные химические вещества общеядовитого действия. – Новосибирск: Сибмедиздат НГМУ, 2010. – 107 с.
3. Маркова И. В., Афанасьев В. В., Цыбулькина Э. К. Клиническая токсикология детей и подростков. Часть 2. – СПб.: Интермедика, 1999. – 400 с.
4. Осипова Е.О., Мельников И.Н., Пичхидзе С.Я. Разработка фильтрующего сорбирующего материала по детоксикации угарного газа // Молодой ученый. — 2015. — № 24.1 (104.1). – С. 85 – 87.
5. Патент US №4521530. Catalyst of palladium, copper and nickel on a substrate/ Victor F. Zackay, Donald R. Rowe, 4.06.1985. ПатентEP №0238700. Carbon monoxide oxidizing catalyst/ Sugimori, Kenichiro, 23.01.91.

Д.О. Венгерский, И.Ю. Томус

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗЛИВА НЕФТИ

Аннотация. Разработка программных средств, предназначенных для моделирования последствий аварий, актуальна в настоящее время. В работе проанализирована проблематика аварийных выбросов углеводородов в водные ресурсы. Результаты математического моделирования разливов углеводородов могут быть использованы при разработке мероприятий для устранения последствий аварийных ситуаций.

Ключевые слова: разлив, нефтепродукты, нефть, FlowVision, моделирование.

D.O. Vengerskiy, I.Yu. Tomus

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

USE OF COMPUTATIONAL HYDRODYNAMICS METHODS TO SIMULATE THE OIL SPILL PROCESS

Abstract. The development of software designed to simulate the consequences of accidents is relevant at the present time. The paper analyzes the problems of accidental emissions of hydrocarbons into water resources. The results of mathematical modeling of hydrocarbon spills can be used in the development of measures to eliminate the consequences of emergency situations.

Keywords: spill, oil products, oil, FlowVision, modeling.

Достижения технического прогресса приносят все больше губительных последствий для окружающей среды, вызывая угнетение экологических систем. Особое место в этой проблеме занимает нефтяная промышленность.

Нефть и продукты её переработки потенциально представляют собой большую экологическую опасность, что связано в основном с токсичностью, воспламеняемостью, взрывоопасностью этих веществ.

По данным Министерства энергетики, в 2019 году на предприятиях топливно-энергетического комплекса произошло более 17 тысяч аварий с разливами нефти (РН). Из них 10,5 тысячи случаев на нефтепроводах.

За 2020 год на территории России произошло большое количество крупных разливов нефтепродуктов:

– разлив мазута в Находке (14.03.2020);

- разлив дизтоплива в Норильске (29.05.2020);
- разлив нефтепродуктов в Химках (25.06.2020);
- разлив нефтепродуктов в порту Хатанга (27.09.2020) и другие.

Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе. Загрязняющие вещества в виде нефтяных отходов могут разноситься течениями на значительные расстояния от участков, где произошел разлив нефти. Нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света.

Учитывая, что количество разливов нефти не уменьшается, проблема проектирования эффективных средств их локализации и ликвидации остается актуальной, особенно в водах с высокими скоростями течений.

Невозможно заранее предугадать точное место, время и объемы разливов нефти. Объем вытекшей нефти может оказаться значительным даже при относительно небольших повреждениях, если они остаются незамеченными в течение длительного времени [1]. Поэтому необходима разработка планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛРН). Для планирования действий по предотвращению и ликвидации возможных разливов нефти необходимо уметь прогнозировать последствия этих разливов: возможные маршруты стекания и места скопления нефти, воздействие нефти на природные объекты (реки, озера, леса и др.), население (колодцы с питьевой водой, пастбища, сельскохозяйственные угодья и др.). Информация о поведении и характере пятна в том или ином случае позволяют максимально быстро ввести механизм борьбы с разливом, тем самым, сокращая количество разлившегося нефтепродукта и уменьшить экологический ущерб [2].

Система прогнозирования последствий разливов нефти опирается на современные методы математического моделирования, учитывающие гидродинамические и климатические особенности зоны пролива.

Одной из таких программ, с помощью которой можно смоделировать различные ситуации, связанные с разливами нефти, является FlowVision. Это программный комплекс вычислительной аэро-, гидро- и газовой динамики. FlowVision учитывает многие физические эффекты (теплопередача, горение, турбулентность и другие), что позволяет моделировать течение газа и жидкости в любых условиях. Благодаря множеству моделей турбулентности, а также адаптивной расчетной сетки можно моделировать сложные движения жидкости, включая течения с сильной закруткой, горением, течения со свободной поверхностью. Также имеется возможность моделировать поведение подвижных тел под воздействием набегающего потока. С помощью средств визуализации и обработки данных можно быстро и эффективно проанализировать результаты расчетов и получить требуемые числовые данные. Однако, все расчеты могут занимать продолжительное время – от нескольких часов до нескольких недель, что не всегда приемлемо.

Вопросы моделирования разливов нефти рассмотрены в работе Чебана Е. Ю [3]. В его диссертации на базе программного комплекса FlowVision впервые был разработан «виртуальный испытательный стенд» для исследования обтекания плавающего бонового ограждения.

На основании полученных экспериментальных данных были получены регрессионные уравнения, связывающие производительность (Q) нефтесборного устройства и осадку бона (T) с объемом разлива, вязкостью нефти и скоростью течения.

Из анализа полученных зависимостей были сделаны следующие выводы:

- осадка бонового ограждения более существенно зависит от объема разлива при больших его значениях;
- производительность нефтесборного устройства необходимо повышать с увеличением скорости течения;
- осадка бонового ограждения в большей степени зависит от скорости течения и вязкости нефти и нефтепродуктов.

По результатам расчетов была разработана методика определения и выбора основных характеристик комплекса бонового ограждения и нефтесборного устройства, обеспечивающего отсутствие уноса нефти под боновое ограждение.

Таким образом, благодаря программному комплексу FlowVision можно смоделировать процесс взаимодействия нефтяного пятна с боновым ограждением с различными начальными условиями и разными конфигурациями бонов. Это позволит повысить скорость устранения загрязнений с поверхности воды, а также минимизировать ущерб для окружающей среды.

Список использованных источников

1. Шарапов М. Э., Алексеев В. А. Численное моделирование разлива при разгерметизации трубопровода. / Вестник Казанского технологического университета, 2012, №16, с. 221-223.
2. Вицин Д. Ю., Алексеев В. А. Моделирование аварийного истечения нефтепродуктов на проницаемой поверхности. / Вестник Казанского технологического университета, 2014, №4, с. 263-265.
3. Чебан Е.Ю. Совершенствование судовых средств локализации и ликвидации разливов нефти на внутренних водных путях : дис. ... канд. тех. наук : 03.00.16 / Чебан Егор Юрьевич ; науч. рук. В.С. Наумов. – Нижний Новгород, 2005. – 128 с.

И.А. Волкова, Н.С. Замаев, М.И. Отрадна, А.С. Жутов

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

АНАЛИЗ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ НА МЕЖДУГОРОДНЫХ ТРАССАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Проведен анализ уровня аварийности на междугородных трассах Саратовской области с 2018 по 2020 гг. позволил выявить тенденцию к снижению числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Максимальное количество ДТП отмечается в летний период, пик которых приходится на август. Основная доля аварий связана со столкновением транспортных средств и с наездом на пешехода. Наибольший уровень аварийности зафиксирован в Энгельском районе Саратовской области.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дорожно-транспортные происшествия, чрезвычайные ситуации, аварии, транспорт, правила дорожного движения, междугородные трассы.

I.A. Volkova, N.S. Zamaraev, M.I. Otradnova, A.S. Zhutov

Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A., Saratov, Russian Federation

ANALYSIS OF THE EMERGENCY LEVEL ON THE INTERCITY LINES OF THE SARATOV REGION

Abstract. The analysis of the accident rate on the intercity highways of the Saratov region from 2018 to 2020 was carried out. made it possible to identify a downward trend in the number of road traffic accidents (RTA). The maximum number of road accidents is observed in the summer period, the peak of which is in August. The main share of accidents is associated with vehicle collisions and pedestrian collisions. The highest accident rate was recorded in the Engels district of the Saratov region.

Keywords: highways, road traffic accidents, emergencies, accidents, transport, traffic rules, intercity routes.

В настоящее время любой вид транспорта представляет потенциальную опасность для здоровья и жизни человека. Около 75% всех аварий на автомобильном транспорте происходит из-за нарушения водителями правил дорожного движения. Наиболее опасными видами нарушений по-прежнему остаются превышение скорости, игнорирование дорожных знаков, выезд на полосу встречного движения и управление автомобилем в нетрезвом состоянии. Особенность автомобильных аварий состоит в том, что 80% раненых погибает в

первые три часа из-за обильных кровопотерь. В результате ДТП теряют свою жизнь и здоровье гораздо больше людей, чем в авариях на всех других видах транспорта.

Постоянный рост количества автотранспортных средств, не соответствие развития улично-дорожной сети насыщенности транспортных потоков, не удовлетворительное состояние городских улиц и дорог приводит к увеличению число ДТП. Для прогнозирования и снижения случаев ДТП требуется анализ дорожно-транспортной ситуации.

Целью работы явилось проведение анализа состояния транспортной безопасности на междугородных автомагистралях Саратовской области за период 2018-2020 гг.

Саратовская область является крупным транспортным узлом России, расположенным на пересечении магистральных железнодорожных, автомобильных и авиационных линий, а также водных маршрутов. Протяжённость автомобильных дорог общего пользования в Саратовской области по состоянию на 2020 год составляет около 11000 км, в том числе 741 км автодорог федерального значения. Через Саратовскую область проходят пять федеральных магистралей.

Через крупнейшие города Саратовской области, такие, как Саратов и Энгельс проходят трассы Е38 и Р228, в связи с этим наблюдается большой процент аварий с участием пешеходов. Вокруг города проложена объездная дорога, основная задача которой – снижение транзитного потока автотранспорта. На долю автомобильного транспорта в Саратовской области приходится более половины объёма пассажирских перевозок и три четверти грузовых перевозок.

Анализ уровня аварийности на территории Саратовской области за 2018-2020 гг. проводился на основании статистических данных ГИБДД МВД РФ.

Изменение количества зарегистрированных дорожно-транспортных происшествий представлено на рис. 1.

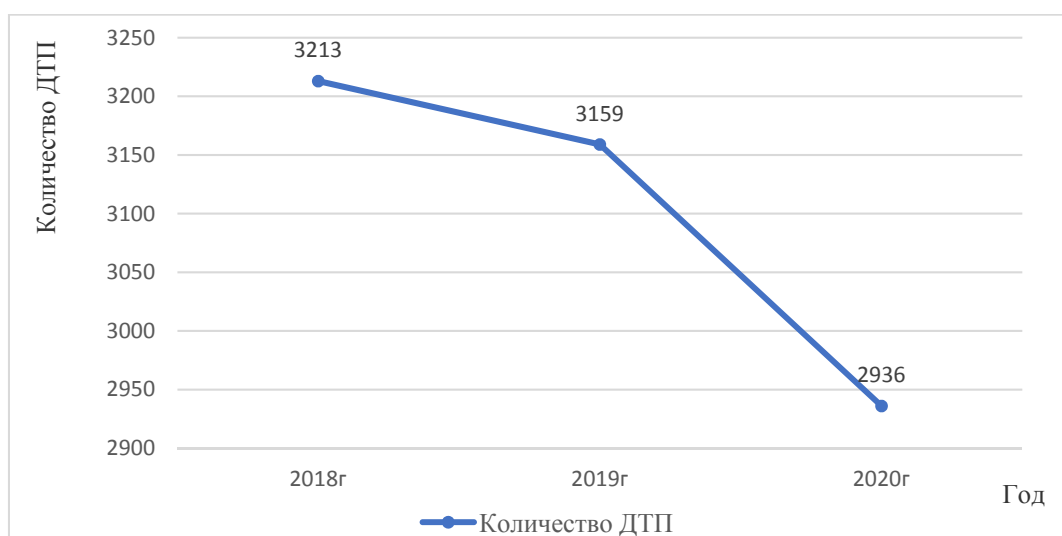


Рис. 1. Динамика количества дорожно-транспортных происшествий за 2018-2020 гг.

Из полученных данных видно, что количество дорожно-транспортных происшествий ежегодно уменьшается. За 2018 г. на дорогах Саратовской области произошло 3213 аварий, в 2019 г - 3159 (снижение на 2 %), а в 2020 г. - 2936 (снижение на 7%). Значительное уменьшение числа ДТП в 2020 году может быть связано со спадом транспортной активности коммерческого и частного транспорта в период введения продолжительного карантина, связанного с предотвращением распространения новой коронавирусной инфекцией.

Далее был проанализирован уровень аварийности дорог в зависимости от района. Для этого были выбраны муниципальные образования с наибольшей площадью, а также те, через которые проходят наиболее оживленные автомагистрали (рис. 2).

Из полученных данных видно, что максимальное число ДТП в год отмечается в Энгельском, Балаковском и Саратовском районах. Наибольшее количество аварий зафиксировано в Энгельском районе, так, в 2018 г. произошло 469 ДТП, что составляет 38,2 % всех аварий за год. Так же следует отметить, что количество дорожно-транспортных происшествий в данном районе с каждым годом увеличивается (в 2020 г. на 5 % выше аналогичного показателя в 2018 г.). Увеличение количества дорожно-транспортных происшествий также наблюдается в Балаковском районе (на 4 % по сравнению с предыдущим годом), а вот в Саратовском, наоборот, снижение (на 4 %). Наименьшее количество аварий наблюдается в Дергачевском, Новоузенском и Ершовском районах.

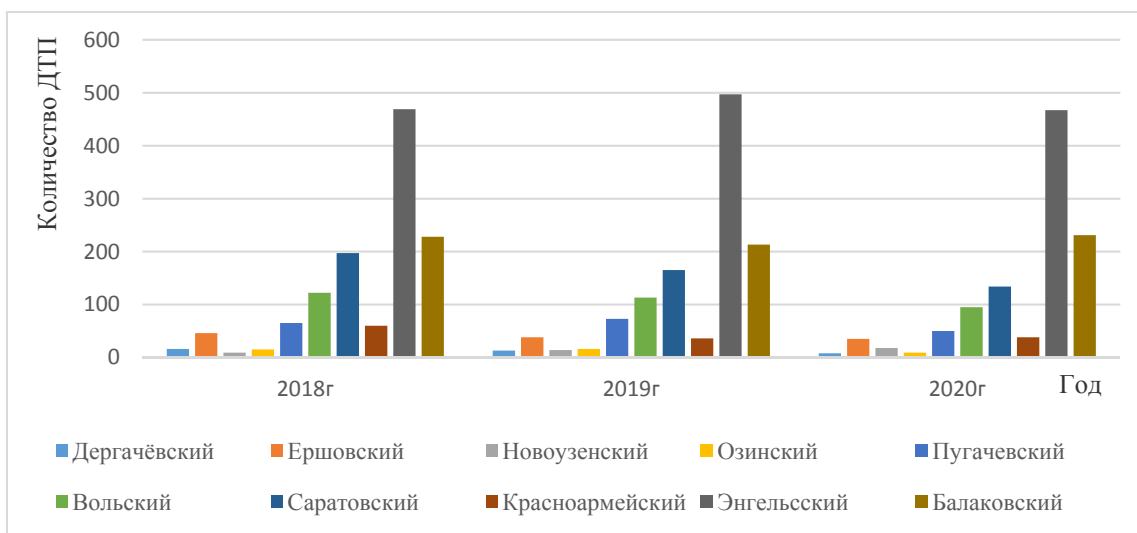


Рис. 2. Распределение ДТП в зависимости от района за 2018-2020 гг.

Далее интересно было посмотреть влияет ли стаж вождения на количество ДТП. В результате проведенного анализа было получено, что наибольшее количество аварий случается с участием людей, стаж которых свыше 15 лет. На их долю приходится 45 % всех аварий. Этот факт можно связать, во-первых, с тем, что данная группа наиболее многочисленна, а, во-вторых, с тем, что они в ходе движения, в первую очередь, опираются на длительный опыт вождения и

большой объем накопленных при этом знаний, что порой может противоречить постоянно изменяющимся правилам дорожного движения. Начинающие и молодые водители также являются частыми участниками аварий. Так на долю водителей с общим стажем вождения до 2 лет приходится 6 % аварий, от 2 до 5 лет – 12 %, от 5 до 10 лет – 22 % соответственно.

Данный факт можно объяснить возросшей уверенностью водителей с одновременной нехваткой опыта, то есть с превалированием субъективной безопасности водителя над объективной. Неопытный молодой водитель действует по методу проб и ошибок, тем самым как бы освобождает себя от условностей и общепринятых норм, при этом он исходит из своего опыта и своих критерий правильного поведения на дороге, таким образом, можно объяснить склонность молодых водителей к превышению скорости, выезду на полосу встречного движения, управление транспортным средством в состоянии опьянения. Склонность к рискованным и опасным поступкам у молодых водителей обусловлена увеличением показного бесстрашия и одновременно недооценкой опасностей и ситуаций, которые существуют при дорожном движении.

Результаты анализа дорожно-транспортных происшествий в зависимости от возраста участников аварии представлены на рис.3.

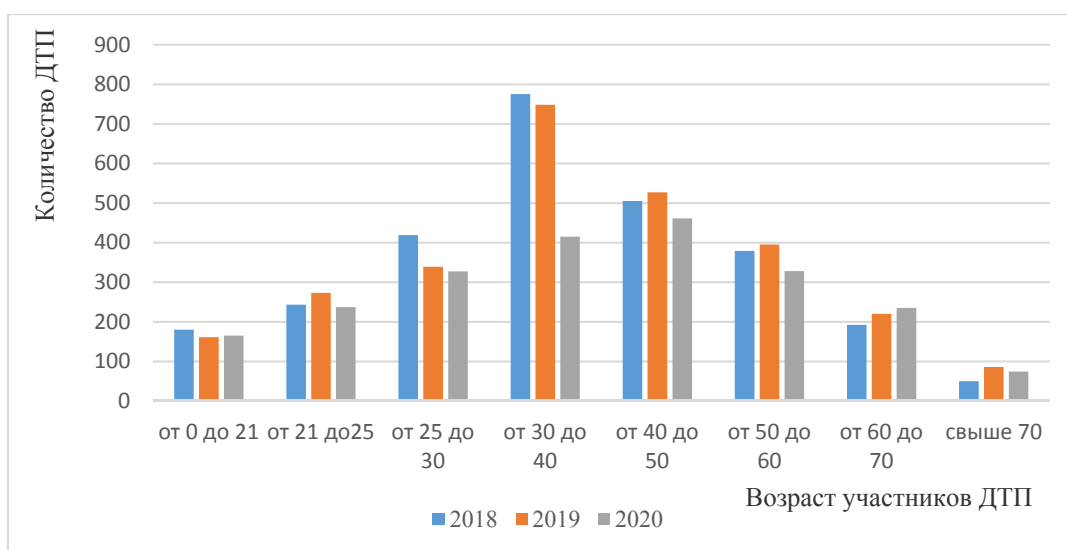


Рис. 3. Динамика ДТП в зависимости от возраста участников аварии за 2018-2020 гг.

Получено, что наибольшее количество пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях являются люди в возрасте от 30 до 40 лет. Также в зонах риска находятся возрастные группы от 25 до 30 лет и от 40 до 50 лет. Дети и лица юношеского возраста становятся участниками аварий в 7 % случаев. Приблизительно одинаковое количество случаев, в которых пострадавшими являются граждане в возрасте 25-30 лет и 50-60 лет. Минимальное количество пострадавших находятся в возрасте свыше 70 лет (всего 2 % от общего числа аварий).

Далее был произведен анализ дорожно-транспортных происшествий в зависимости от времени года (рис.4).

Из полученных данных, видно, что максимальное число ДТП на междугородних автомагистралях Саратовской области отмечается в летний и осенний периоды 2018 г. Осенью 2019 и 2020 гг. заметен значительный спад, по сравнению с данным показателем 2018 г. Так в 2019 году количество аварии уменьшились на 11 %, а в 2020 году – на 6,2 %. Заметный спад также наблюдался весной 2020 года, количество аварий снизилось на 20 % в сравнении с данным показателем в 2019 году. Последнее можно объяснить ситуацией, сложившейся в результате возникновения пандемии коронавирусной инфекции, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. В целях борьбы с распространением заболевания с 30 марта по 11 мая в России действовал режим нерабочих дней, что резко снизило количество автомобилей на дорогах области.

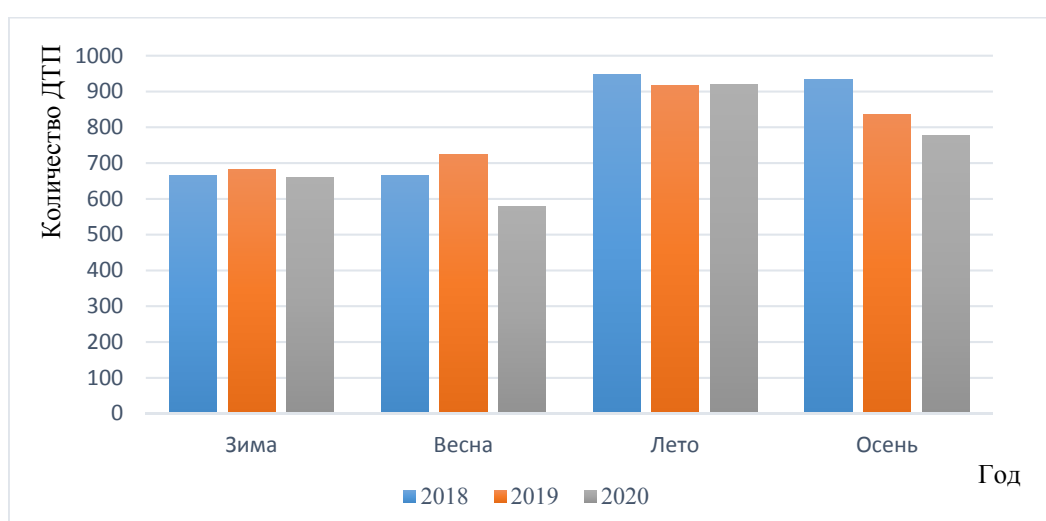


Рис. 4. Распределение числа аварий в зависимости от времени года за 2018-2020 гг.

Анализ распределения числа дорожно-транспортных происшествий по месяцам позволил выявить, что самое большое количество аварий отмечается в августе, поскольку в данный промежуток времени наблюдается интенсивное движение различного вида транспорта на дорогах, что связано с периодом отпусков (люди едут на отдых), уборочной страдой (грузовые автомобили перевозят зерно, спецтехника передвигается между полями) и т.д. Кроме того, наблюдается тенденция роста ДТП в августе за исследуемый период: в 2020 г. данный показатель на 4 % выше, чем в 2018 г.

После чего был произведен анализ дорожно-транспортных происшествий в зависимости от дней недели. В течение недели пик аварийности наблюдается в понедельник, пятницу и субботу. Минимальное число аварий происходит в среду. Такое распределение пиков в начале недели может быть связано с резким притоком автомобилей в город из близлежащих населенных пунктов и снижением внимательности водителей после выходных дней. Пятница – день

окончания рабочей недели и большая часть людей, выезжая из города, стремятся ускорить этот процесс. Так же следует отметить, что в 2020 году произошел значительный спад аварий во все дни недели.

Также был проведен анализ дорожно-транспортных происшествий в зависимости от времени суток. Результаты анализа представлены на слайде. Исходя из графика, видно, что в период с 0 до 5 ч. случается наименьшее количество аварий. Это связано с тем, что в это время на дорогах очень маленькая транспортная активность. Рост количества аварий заметен в период с 15 до 20 ч. После 22 часов наблюдается резкое снижение числа ДТП, что, вероятно, связано с закрытием большинства городских объектов.

На основании проведенного анализа были разработаны рекомендации по повышению безопасности дорожного движения на автомагистралях Саратовской области, основными из которых являются организация двустороннего движения с разделительной полосой, а также мероприятия, направленные на повышение культуры вождения.

Список использованных источников

1. Лукьянов, В. В. Безопасность дорожного движения [Текст] / В. В. Лукьянов. – М.: Транспорт, 2003. – 260 с.
2. Волошин, Г. А. Анализ дорожно-транспортных происшествий [Текст] / Г. А. Волошин, В. П. Мартынов. – М.: Транспорт, 2007. – 240 с.

УДК 331.482

Е.В. Кулакова

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», г. Орел

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА

Аннотация. В статье выявлены проблемы в области охраны труда. Одной из них является - недостатки в обучении по вопросам безопасности труда, что в результате приводит к производственному травматизму. В целях обеспечения качества подготовки будущих и настоящих специалистов разработана система обучения охране труда.

Ключевые слова: охрана труда, система труда, система охраны труда, механизм ведения охраны труда.

E.V. Kulakova

Oryol State Agrarian University them. N.V. Parakhina, Oryol, Russian Federation

IMPROVING THE QUALITY OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS ON LABOR PROTECTION

Abstract. This article presents the results of identifying problems in the field of labor protection. One of them is - deficiencies in training on occupational safety, which as a result leads to occupational injuries. In order to ensure the quality of training of future and current specialists, a labor protection training system has been developed.

Keywords: labor protection, labor system, labor protection system, labor protection mechanism.

Охрана труда – это одна из важнейших составляющих в сфере социально-трудовых отношений, затрагивающих согласование интересов работников, работодателей и государства. Она связана не только с безопасностью и результативностью трудовой деятельности, но и с использованием успешной социальной практики.

Однако в области охраны труда в настоящее время возникли следующие проблемы: интенсификация законотворческой деятельности в области охраны труда; возможности работников несоизмеримы с обязанностями, возлагаемыми на них трудовым кодексом РФ; результаты эргономических и инженерно-психологических исследований содержат противоречивые выводы и не подлежат усреднению; недооценивается роль охраны труда; господствующая в настоящее время концепция профилактики травматизма носит тупиковый характер, приводит к формированию бессистемных представлений о проблеме, принятию ошибочных управленческих решений.

Проведенные нами исследования выявили зависимость производственного травматизма от своевременности и качества обучения по охране труда, уровня подготовки специалистов по охране труда.

Анализ причин травматизма за последнее время показывает, что недостатки в обучении по безопасным методам труда являются основной причиной травм в 10–15 случаях из 100 и в 40–50 случаях – сопутствующей.

Число несчастных случаев по причине отсутствия обучения в животноводстве в 1,8 раза выше, чем в растениеводстве, в 5,7 раза выше, чем при ремонте и техническом обслуживании машин, в 9,3 раза, чем в строительстве.

Число несчастных случаев из-за наиболее низкого уровня качества обучения безопасным приемам труда при техническом обслуживании и ремонте выше, чем в растениеводстве в 1,2 раза, чем в животноводстве – в 2,2 раза и в строительстве почти в 10 раз [1].

Охрана труда обеспечивает:

- снижение затрат на самосохранение и старение организма;

- устраняет протрацию, что приводит к мобилизации кадрового потенциала, резкому повышению качества труда специалистов и непосредственных исполнителей;

- снижение травматизма и заболеваемости, текучести кадров;

- самое главное увеличение работоспособности (до 40 и более % возможно увеличить фонд времени использования исправного оборудования), что приводит к увеличению коэффициента использования рабочего времени как при механизированном, так и немеханизированном производстве [3] .

В целях обеспечения качества подготовки будущих и настоящих специалистов на кафедре «Техносферная безопасность» Орловского ГАУ разработана система обучения охране труда, включающую систему и элементы труда, систему охраны труда, научно-обоснованную парадигму системы обучения охране труда, ступени знаний, модель базовой структуры и содержания учебных программ, систему обеспечения обучения охране труда. Определены требования к успешному функционированию системы обучения и контроля качества, элементы внедрения системы в производство.

Система труда рассматривается в новой постановке с центральным звеном - работником (рисунок 1).

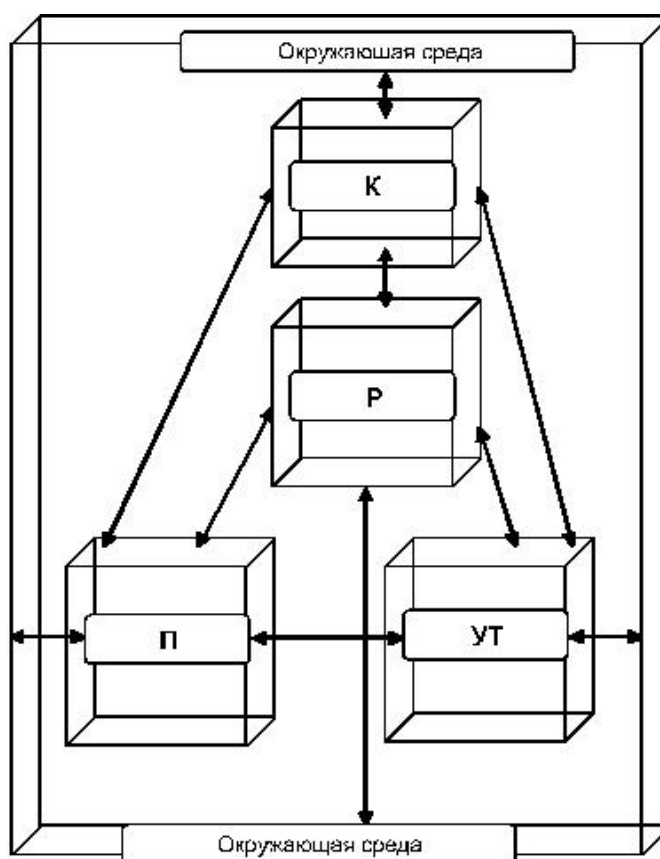


Рисунок 1 - Составляющие системы труда:
К – коллектив; Р – работник; П – производство; УТ – условия труда.

Повышению безопасности и результативности труда будут способствовать следующие состояния факторов:

Работник – квалифицированный, здоровый, адаптированный, отдохнувший.

Коллектив – информированный, сплоченный, организованный.

Производство – организованное, выпускающее платежеспособную продукцию на которую высокий спрос.

Условия труда – обеспечивающие безопасность (оптимальные и допустимые).

Окружающая среда – соответствующая производству.

Любое негативное отклонение по каждому фактору будет способствовать неблагоприятным событиям системы в целом.

Обучаемым объясняется несоответствие ст.209 трудового кодекса [2] установленной мировой практике.

Система охраны труда (рисунок 2) обеспечивает безопасность, сохранение здоровья и работоспособности каждого работника. Во все составляющие системы охраны труда включены технические и материальные средства. Охрана труда устраняет разрыв между теоретическими знаниями физических законов и формул фундаментальных и гуманитарных наук, способствует их применению в практической деятельности, обеспечивает связь отдельных компонентов курсов с профессиональной деятельностью подготовленных специалистов.

Безопасность – состояние условий труда, исключающее в допустимых пределах воздействие вредных и опасных производственных факторов на организм человека с устойчивой трудоспособностью.

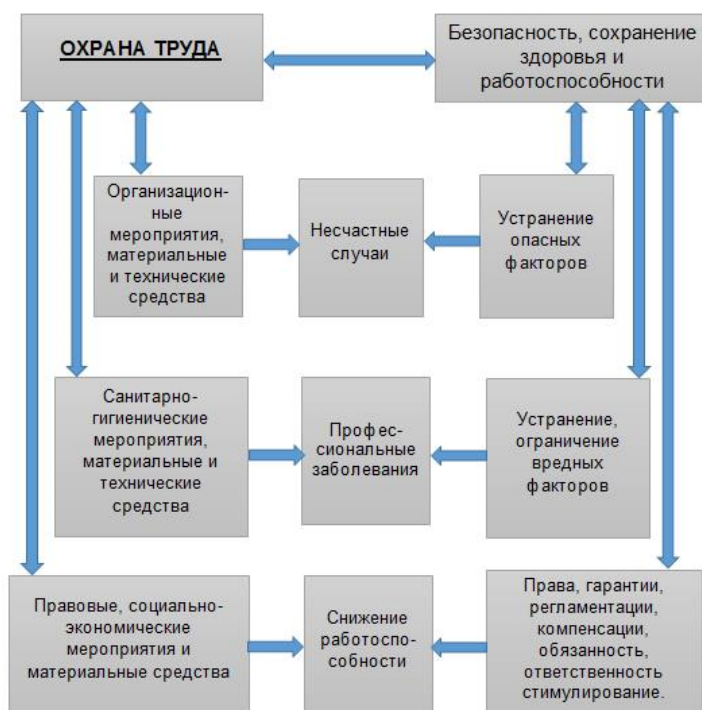


Рис. 2. Система охраны труда.

Традиционная система профилактики травматизма на основе устранения выявленных причин травматизма носит тупиковый характер.

Поэтому представляется новый механизм ведения ОТ.

Ключ к обеспечению безопасности на предприятии - регулярный анализ и контроль отклонений на производстве от правил и инструкций по охране труда, объективность и гласность этой работы.

Неписанный закон для всех участников производства - каждый делает все от него зависящее для пунктуального выполнения правил и инструкций по охране труда.

Решающий мотив - уменьшение случаев отклонения от правил и инструкций по охране труда повышает работоспособность и безопасность, обеспечивает рост производительности и результативности труда.

Критерии оценки эффективности работы по охране труда.

Коэффициент опасности - отношение числа выявленных отклонений к общему числу оцениваемых позиций. Оцениваемые позиции могут укрупняться, делиться или полностью исключаться в зависимости от достигнутых рубежных результатов или потери значимости. Коэффициент применяется для оценки безопасности в однородных подразделениях.

Приведенный коэффициент опасности - определяется умножением коэффициента опасности на коэффициент приведения. Применяется для оценки разнородных подразделений.

Данный системный подход позволил нам сформулировать способ ведения системы охраны труда в любой организации:

- проведение регулярного анализа и контроля отклонений на производстве от правил и инструкций по охране труда, обеспечение объективности и гласности данной работы;

- каждый сотрудник должен пунктуально выполнять правила и инструкции по охране труда;

- уменьшение случаев отклонения от правил и инструкций по охране труда повышает работоспособность и безопасность, обеспечивает рост производительности и результативности труда.

Список использованных источников

1. Полехина Е.В. Повышение безопасности агропромышленного производства совершенствованием обучения охране труда / автореферат дисс. кандид. тех. наук. - Санкт - Петербург - Пушкин, 2010. - 16 с.

2. «Трудовой Кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

3. Шестаков Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2013. - Т. 40. № 1. - С. 213-216.

УДК 331.45

Е.В. Кусмарцева

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕТОДОЛОГИИ LEAN (БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО) В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДА

Аннотация. В статье представлены принципы бережливого производства методологии Lean во взаимосвязи с социально-экономической задачей обеспечения профессиональной безопасности и эффективности труда. Предполагается повышение культуры безопасности и мотивации работников к безопасному труду с помощью внедрения инструмента 5S в системе управления производством.

Ключевые слова: культура профессиональной безопасности, обеспечение комфортных условий труда, риски и потери производственной деятельности, управление производством, организация рабочего места, бережливое производство, 5S.

E. V. Kusmartseva

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

LEAN TOOLKIT IN OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract. The article presents the principles of lean production of the Lean methodology in conjunction with the socio-economic task of ensuring occupational safety and labor efficiency. It is planned to increase the safety culture and motivation of workers to work safely through the introduction of the 5S tool in the production management system.

Keywords: occupational safety culture, ensuring comfortable working conditions, risks and losses of production activities, production management, workplace organization, lean manufacturing, 5S.

Культура безопасности труда — основа современного производства, а также общественно значимое требование к обеспечению условий любой деятельности человека.

В широком смысле культура безопасности базируется на двух составляющих:

- 1) снижение количества несчастных случаев на производстве и

2) профессиональных заболеваний и создание комфортных условий на рабочих местах [1].

Создание эффективной основы внедрения культуры профессиональной безопасности дело не быстрое и не простое. Если теории сейчас вполне достаточно и в бумажных книгах, и в электронных изданиях, то с практикой гораздо труднее [2]. Практические проблемы связаны с необходимостью развивать качественно новую систему управления производством, в которой профессиональная безопасность будет встроена в единую схему снижения рисков и затрат (рис. 1).

Внедрение Lean methodology — оптимальное решение для работодателей, которые стремятся облегчить процесс обновления системы управления и повысить эффективность производства на принципах бережливости. Lean применяется для того, чтобы выявить и сократить излишние затраты материалов, инвентаря, пространства и труда, а также самой продукции.

В примитивной трактовке Lean или бережливое производство — методология управления проектами в компании, которая устраняет все помехи производству. Растраты времени и ресурсов портят результат. Для выделения слабых мест необходимо постоянно проводить анализ и вносить изменения.



Рис. 1. Схема взаимодействия элементов в методологии Lean.

Возможные варианты оптимизации управленческих процессов оценивают по величине затрат и возможной выгоде. При этом процесс улучшений непрерывен и продвигается постепенными, небольшими шагами.

Одним из принципов бережливого производства является сокращение потерь от перепроизводства, излишних запасов, дефектов, неиспользованного потенциала работников, а также действий, не создающих ценности. С точки зрения системы управления безопасностью сюда также можно отнести потери от простоя оборудования при травмировании работника, потери от снижения производительности труда при нарушениях дисциплины и слабой организации

рабочих мест, несвоевременной или некачественной работы в области охраны труда.

Высшей целью любого процесса является совершенная эффективность. Решение данной задачи бережливое производство видит в создании невидимого и безупречного потока производства без потерь. Такой поток возможно обеспечить при постоянном контроле обеспечения безопасности производства.

5S – сокращение от «5 Steps» (пять шагов) представляет собой инструмент для обеспечения системы бережливого производства, рационализации рабочего места с помощью маркировки. Это не «стандартизация уборки», а философия экономного, успешного, бережливого производства. Система 5С обычно используется как первый этап построения бережливого производства. Она помогает быстро избавиться от накопившегося на производстве хлама и исключить его появление в дальнейшем.

Традиционно сложилось, что эта система выстраивается путем последовательного выполнения 5 шагов (рис.2), название каждого из которых в японском языке начинается на букву S (отсюда и название 5S):

Шаг 1 «сортировка» – четкое разделение всех предметов на нужные и ненужные. Удаление ненужных предметов и наведение порядка на рабочем месте улучшает культуру и безопасность труда.

Шаг 2 «систематизация» - правильная организация рабочего пространства с точки зрения экономики и безопасности, содержание в чистоте, оптимальная система хранения вещей.

Шаг 3 «санитария» направлен на соблюдение порядка на рабочем месте.

Шаг 4 «стандартизация» позволит провести типизацию рабочих процессов путём стандартизации лучшего опыта.

Шаг 5 «совершенствование» предполагает развитие привычки постоянного улучшения утвержденных правил, стандартов, процедур, создание стандартов ширины и цвета полос разметки, символов и шрифтов, специальных обозначений и цвета для мест хранения средств безопасности, контроля качества и производственных принадлежностей. Обычно начинают с какого-либо одного участка цеха. Полностью размечают местоположение всего, что здесь находится, и используют это как образец для всего цеха.



Рис. 2. Порядок изменений в организации труда с помощью инструмента 5S.

Внедрение методов Lean должно рассматриваться не как конечная точка движения, а как непрерывное путешествие, которое сделает всю компанию прибыльной и более приятным местом для работы сотрудников. Кроме того, важное значение для обеспечения условий и охраны труда имеет инновационное развитие производства, базирующееся не только на лидерстве официальных руководителей, но и на раскрытии творческих качеств работников, авансировании их успеха в решении прикладных задач.

Все 5 шагов реализуются посредством цикла Шухарта-Деминга PDCA: Plan – Do – Check – Act (планирование–выполнение–проверка–корректировка) [3]. Это известная модель непрерывного улучшения, которая также успешно работает в системе управления охраной труда.

Основные проблемы практической реализации 5S связаны с недостаточной информированностью и слабой мотивацией персонала к внедрению изменений, поэтому руководителю необходимо обеспечить вовлечение сотрудников, разъяснить миссию и стратегические цели развития компании, в том числе и в области обеспечения эффективности производства, снижения потерь и минимизации профессиональных рисков.

Инструменты бережливого производства — наиболее короткий путь к снижению затрат на качество продукции, прозрачности управленческих процессов, повышению уровня удовлетворенности потребителей продуктами компании, росту вовлеченности сотрудников компании в процесс производства и усилению их мотивированности, уменьшению потерь ресурсов.

Список использованных источников

1. Оценка профессионального риска в системе управления охраной труда Гурьянова А.А., Кусмарцева Е.В. В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 173-176.
2. Приёмы формирования визуальной картины риска в профессиональной среде. Кусмарцева Е.В., Гурьянова А.А. В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы IV международной научно-практической конференции. 2018. С. 228-230.
3. Agile-подход как философия проектного менеджмента в условиях цифровой реальности. Матушкин М.А., Кусмарцева Е.В. В сборнике: Проектный менеджмент: проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Саратов, 2020. С. 63-67.

УДК 625.748.54

П.С. Крюков

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград

ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АГЗС НА ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены отдельные нормативно-правовые акты России и нормативные документы России, содержащие требования к размещению и эксплуатации автогазозаправочных станций на территории населённых пунктов.

Ключевые слова: автогазозаправочные станции, пожарная безопасность, подземные резервуары, пожарные риски, сжиженный углеводородный газ.

P.S. Kryukov

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

PECULIARITIES OF LOCATION AND OPERATION OF AGZS IN THE TERRITORY OF SETTLEMENTS

Abstract. In the materials of the article, individual regulatory legal acts of Russia and regulatory documents of Russia are considered, containing requirements for the location and operation of gas filling stations in the territory of settlements.

Keywords: gas filling stations, fire safety, underground tanks, fire risks, liquefied petroleum gas.

14 июня 2021 года на автогазозаправочной станции (далее – АГЗС) в Октябрьском районе города Новосибирска произошёл взрыв, в результате которого пострадали более 30 человек [1]. 10 августа 2020 года на АГЗС в Тракторозаводском районе города Волгограда тоже произошёл взрыв, повлекший за собой трагические последствия [11]. Эти взрывы, а также ранее происшедшие аналогичные случаи на АГЗС вызвали необходимость анализа действующих требований к размещению и эксплуатации АГЗС. Итак:

– согласно «Правилам проведения расчётов по оценке пожарного риска», утверждённым [3], определение расчётных величин пожарного риска проводится по методикам, утверждаемым Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в данном случае – по «Методике определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах», утверждённой [5];

– из положений [4] следует, что содержащиеся в технических регламентах обязательные требования имеют прямое действие на всей территории Российской Федерации, а не включённые в технические регламенты требования не могут носить обязательный характер; особенности технического регулирования в области обеспечения безопасности зданий и сооружений устанавливаются Федеральным [законом](#) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»; неприменение национальных стандартов Российской Федерации и сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента, не может оцениваться как несоблюдение требований технических регламентов;

– в «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»», утверждённый [6], (далее – добровольный Перечень по безопасности), включены, в том числе: СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2012 Газораспределительные системы» (с изменениями № 1, № 2, № 3) и СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности»;

– в «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утверждённый [7], (далее – добровольный Перечень по пожарной безопасности), включён в том числе и СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности» (свод правил в целом);

– в «Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»», утверждённый [8], (далее – обязательный Перечень по безопасности) включены, в том числе

пункты 4.2 (за исключением абзаца десятого), 4.4-4.6, 4.12, 4.14), 5 (пункты 5.1.1 (за исключением примечания), 5.1.3, 5.1.4, 5.1.8, 5.2.1, 5.2.4, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5, 5.6.1-5.6.4а, 5.6.6, 5.7.1, 5.7.2 (абзац второй)), 6 (пункты 6.2.4 (за исключением абзаца второго), 6.3.2, 6.3.4, 6.3.5, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4, 6.5.8, 6.5.9, 6.5.11, 6.5.13), 7 (пункты 7.2 (за исключением абзаца первого), 7.4, 7.6-7.9), 8 (пункты 8.1.2, 8.1.4, 8.1.5, 8.1.7, 8.2.2-8.2.4), 9 (пункты 9.1.2, 9.1.6, 9.1.7, 9.3.2-9.3.4, 9.4.3, 9.4.4, 9.4.7, 9.4.8, 9.4.16, 9.4.17, 9.4.22, 9.4.23), 10 (за исключением пунктов 10.1.1, 10.1.2, абзаца первого пункта 10.2.1а, пунктов 10.2.2а, 10.3.1, 10.3.7, 10.4.1, 10.4.5, 10.5.1, 10.5.9а, 10.5.10, 10.6.1, 10.6.2). СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы»;

– в положениях [9] многократно упоминаются применяемые в его целях понятия, в том числе: «здание», «сооружение» и их определения, согласно которым наличие помещений, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения, а также предназначение для проживания и (или) деятельности людей, отличает здание от сооружения; а наличие плоскостной или линейной строительной системы, состоящей из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенной для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов, отличает сооружение от здания. Однако в положениях [9] нет ни понятия «пожарная безопасность», ни его определения, тогда как требования пожарной безопасности упоминаются в статьях 8 и 17 [9];

– из положений [10] следует, что функциональные характеристики систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений определяются в соответствии с техническими регламентами для данных объектов, принятыми в соответствии с [Федеральным законом](#) «О техническом регулировании», и (или) нормативными документами по пожарной безопасности, и одновременно они должны соответствовать требованиям, установленным Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Более того, в положениях [10] многократно упоминаются применяемые в его целях понятия «здание» и «сооружение», но нет их определения, за исключением упоминаемых понятий «наружная установка» как комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенных вне зданий и сооружений; «противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)» как нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара. При этом в понятии «противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)» отсутствует фраза «наружная установка», упоминаемая в статьях 24÷25, 71, 73÷74 [10], и в которых упоминаются противопожарные расстояния только от резервуарных установок сжиженных углеводородных газов (далее – СУГ) до зданий, сооружений и коммуникаций;

– согласно пункту 9.5.1 СП 62.13330.2011, не включённого в обязательный Перечень по безопасности, но включённого в добровольный Перечень по безопасности, любую АГЗС и технологические участки СУГ на многотопливных АЗС рекомендуется проектировать в соответствии с требованиями [СП 156.13130](#)

и требованиями СП 62.13330.2011, а при проектировании многотопливных АЗС рекомендуется учитывать положения 9.4.11 СП 62.13330.2011;

– согласно пунктам 9.1÷9.3 СП 156.13130.2014, включённого в добровольный Перечень по безопасности и включённого в добровольный Перечень по пожарной безопасности, минимально допустимые расстояния между АГЗС и соседними объектами допускается уменьшать при применении противопожарных преград, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы АГЗС, и при этом: расчётные значения пожарного риска не должны превышать минимальных допустимых значений величины индивидуального пожарного риска и социального пожарного риска, установленных статьёй 93 [10]; должны быть предусмотрены меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска; должны быть предусмотрены средства оповещения людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения, о пожаре на производственном объекте, а также дополнительные инженерно-технические и организационные мероприятия по обеспечению их пожарной безопасности и социальной защите;

– очень трудно обеспечить соблюдение установленных таблицами 19÷20 приложения к [10] и СП 156.13130.2014, включённого в добровольный Перечень по безопасности и в добровольный Перечень по пожарной безопасности, минимально допустимых (противопожарных) расстояний от любой эксплуатируемой АГЗС, и в первую очередь, от её наземных технологических участков с СУГ, до возводимых позднее по проектной документации, не подлежащей экспертизе согласно части 2 статьи 49 [2], ближайших объектов;

– согласно пункту 8.3 СП 156.13130.2014 минимальные расстояния от АГЗС, выполненных как самостоятельный участок многотопливной АЗС и многотопливной АЗС до объектов, к ним не относящихся, принимаются в соответствии с таблицей 5 СП 156.13130.2014. При этом согласно примечанию 5 к таблице 5 СП 156.13130.2014 расстояния от раздаточных колонок АГЗС до подземных резервуаров, технологически связанных с этой АГЗС, допускается уменьшать, но не более чем на 50 %;

– результаты расчётной оценки пожарного риска для АГЗС от расположенных вблизи сооружений очистки поверхностных сточных вод, приведённой в [12], свидетельствуют, что фактические расстояния (22,5 м) от площадки автоцистерны СУГ, трубопровода линии наполнения резервуаров СУГ, шланга жидкой фазы СУГ автоцистерны и шланга паровой фазы СУГ автоцистерны, не соответствуют принятым по таблице Е.1 СП 156.13130.2014 и при этом превышено нормативное значение индивидуального пожарного риска в здании сооружений очистки поверхностных сточных вод (если не будут предусмотрены меры по обучению их персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска).

Из вышеизложенного можно заключить:

1. Непонятно, как измерить фактическое минимальное расстояние до наземных стен ближайших зданий, сооружений и коммуникаций от стенок крайнего подземного резервуара СУГ во время эксплуатации любой АГЗС, значительную пожарную опасность которой представляют наземные технологических участки с СУГ.

2. «Просматривается некорректная ситуация» выполнения: в обязательном порядке требований пунктов СП 62.13330.2011, включённых в обязательный Перечень по безопасности, а также в добровольном порядке – этих же пунктов СП 62.13330.2011, включённых в добровольный Перечень по безопасности.

3. Указанная в пункте Е.7 СП 156.13130.2014, включённого в добровольный Перечень по безопасности и в добровольный Перечень по пожарной безопасности, общая вместимость (не более 20÷40 куб. м.) резервуаров хранения СУГ превышает общую вместимость (не более 20 куб. м. – для наземных и не более 50 куб. м. – для подземных) резервуаров СУГ, указанной в таблице 19 приложения к [10].

4. Из вышеперечисленных положений «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» просматривается необходимость однозначного изложения обязательных требований в [9] и в [10] к функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.

5. В «Методику определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах», утверждённую [10], целесообразно включить рассмотрение сценариев с возможными авариями подземных резервуаров СУГ.

6. Таблицу 5 СП 156.13130.2014, включённого в добровольный Перечень по безопасности и в добровольный Перечень по пожарной безопасности, целесообразно дополнить примечанием 6 следующего содержания «Допускается уменьшать, но не более чем на 50 %, расстояния от подземных резервуаров СУГ до объектов, расположенных вне территории этой АГЗС и технологически с ней не связанных».

Список использованных источников

1. В России на АЗС прогремела серия взрывов: пострадали более 30 человек. Фото и видео [Электронный ресурс]. – URL:<https://yandex.ru/images/search?text=В%20России%20на%20АЗС%20прогремела%20серия%20взрывов%3A%20пострадали%20более%2030%20человек.%20Фото%20и%20видео&stype=image&lr=38&source=wiz>.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (в ред. от 30.12.2020). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/. Ст. 49. Ч. 2.
3. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084. – URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358202/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/.

4. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (в ред. от 11.06.2021). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/. Ст. 5.1. Ст. 7. Ч.Ч. 1 и 3. Ст. 16.1. Ч.Ч. 1, 3-4.

5. Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах [Электронный ресурс]: [приказ](#) МЧС от 10 июля 2009 г. № 404 (в ред. от 14.12.2010). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91229/.

6. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: [приказ](#) Росстандарта от 02 апреля 2020 г. № 687 (в ред. от 20.04.2021). – URL: http://www.consultant.ru/doc_LAW_349226/. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/.

7. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: [приказ](#) Росстандарта от 14 июля 2020 г. № 1190 (в ред. от 04.03.2021). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357301/.

8. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. № 985 [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 28 мая 2021 г. № 815. – URL <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74257052/>.

9. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ (в ред. от 02.07.2013). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/. Ст. 2. ч. 2. Ст. 6. Ч.Ч. 1, 3 и 7. Ст. 8. Ст. 17.

10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в ред. от 30.04.2021). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. Ст. 2. Ст. 6. Ст. 25. Ст. 26. Ст. 71. Ст. 74. Ч.Ч. 2 и 4. Ст. 81. Ч.Ч. 1 и 4. Ст. 93. Ч.Ч. 1 и 3-5.

11. Хроника ЧП на газовой заправке в Волгограде. Коротко [Электронный ресурс]. – URL: <https://v1.ru/text/incidents/2020/08/11/69414124/>.

12. Швырков С. А., Воробьёв В. В., Ибатулин Р. К., Оценка пожарного риска для автомобильной газозаправочной станции от расположенных вблизи

автомагистрали очистных сооружений // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2015. № 4(62). С. 64-73. – URL: <http://ipb.mos.ru/ttb>.

УДК 614.874

Меденцов П.В.

Институт архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

О РЕЗУЛЬТАТАХ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КИРОВСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА, ПРИ ВОЗМОЖНОМ РАЗЛИВЕ ЖИДКОГО ХЛОРА

Аннотация. В статье приведены результаты расчетов наиболее опасного сценария развития чрезвычайных ситуаций: разгерметизация контейнеров с жидким хлором на открытой площадке.

Ключевые слова: АХОВ, розлив хлора, зона заражения, водоочистные сооружения.

P.V. Medentsov

Volgograd State Technical University. Institute of Architecture and Construction, Volgograd, Russian Federation

ON THE RESULTS OF THE ASSESSMENT OF THE CHEMICAL SITUATION IN THE TERRITORY OF WATER TREATMENT STRUCTURES OF THE KIROVSKY DISTRICT IN VOLGOGRAD, IN THE POSSIBLE SPILL OF LIQUID CHLORINE

Abstract. The article presents the results of calculations of the most dangerous scenario for the development of emergency situations: depressurization of containers with liquid chlorine in an open area.

Keywords: hazardous chemicals, chlorine bottling, contamination zone, water treatment facilities.

На объектах водоочистки, выбросы аварийно химически опасных веществ являются наиболее опасными, среди чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Выброс при авариях химических веществ может привести не только к большим финансовым потерям и нанесению вреда окружающей среде, растительному и животному миру, но и к поражению людей.

Масштабы последствий этих аварий носят самый разнообразный характер и могут быть от локальных до федеральных.

Несмотря на определенный прогресс в области совершенствования систем безопасности, достигнутый в последние годы на химическом производстве, рассматриваемые объекты находятся в числе наиболее опасных для жизни и здоровья людей.[1].

Анализ основных причин аварий, происшедших на химических опасных объектах, позволил выделить следующие взаимосвязанные группы ЧС, вызванные следующими факторами (рисунок 1):

- отказами (неполадками) оборудования (21%);
- ошибочными действиями персонала (38%);
- внешними воздействиями природного и техногенного характера (4%);
- разгерметизация (разрыв) хранилища(37%).



Рис. 1. Причины аварий на химически опасных предприятиях

При оценке химической обстановки и общих потерь населения, при возможном разливе жидкого хлора, на территории предприятия ООО «Концессии водоснабжения» водоочистных сооружений Кировского района г.Волгограда, рассмотрены два сценария развития аварии:

1. наиболее вероятный сценарий аварии – разрушение одного контейнера с жидким хлором объемом 0,8 т;
2. наиболее опасный сценарий развития аварии – разрушение всех 20 контейнеров, находящихся на складе, общим объемом 16 т.

Водоочистные сооружения расположены в южной части г. Волгограда в Кировском районе. Площадь района составляет 71,5 км². Численность населения по данным на 1 января 2020 года составляет 98675 человек [2].

Расчеты были проведены в соответствии с требованиями нормативных документов [3]

Полная глубина заражения Γ (км), обусловленная воздействием первичного и вторичного облака, находится по формуле:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5\Gamma'', \text{ где}$$

Γ' – наибольший, Γ'' – наименьший из размеров Γ_1 и Γ_2 .

Возможные общие потери населения в очаге поражения АХОВ при разрушении одного контейнера объемом 0,8 т, находятся по формуле:

$$P^O = S_{\phi} \left[\frac{\Gamma_{\text{гор}}}{\Gamma} \times \Delta \times K + \left(1 - \frac{\Gamma_{\text{гор}}}{\Gamma} \right) \times \Delta' \times K' \right],$$

где P^O – общие потери населения в очаге поражения АХОВ, чел.; S_{ϕ} – площадь зоны фактического заражения, км²; Γ – общая глубина распространения облака зараженного воздуха, км; $\Gamma_{\text{гор}}$ – глубина распространения облака зараженного воздуха в городе, км; Δ – средняя плотность населения в городе, км²; Δ' – средняя плотность населения в загородной зоне, км²; K – доля незащищенного населения в городе; K' – доля незащищенного населения в загородной зоне.

Аналогичным способом были проведены расчеты при разгерметизации 20 контейнеров с хлором. Полученные результаты оценки химической обстановки и возможных общих потерь населения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты оценки химической обстановки и возможных потерь населения.

Прогнозирование масштабов заражения жидким хлором	При разрушении одного контейнера	При разрушении 20 контейнеров
Эквивалентное количество АХОВ по первичному облаку, (т)	$Q_{\text{Э1}}=0,144\text{т}$	–
Эквивалентное количество АХОВ по вторичному облаку, (т)	$Q_{\text{Э2}}=0,439\text{т}$	$Q_{\text{Э2}}=8,78\text{т}$
Продолжительность поражающего действия АХОВ (время испарения АХОВ с площади пролива), (ч)	$T = 1\text{ч } 30\text{мин}$	$T = 1\text{ч } 30\text{мин}$
Полная глубина зоны заражения Γ (км)	$\Gamma = 3,59\text{ км}$	$\Gamma = 5\text{ км}$
Площадь зоны фактического заражения АХОВ	$S_{\phi} = 1,04\text{ км}^2$	$S_{\phi} = 2,02\text{ км}^2$

Возможные общие потери населения в очаге поражения АХОВ (км ²)	Общие потери – 305 чел: -безвозвратные-107 чел -средней/ тяжелой- 122 чел - легкой -76 чел	Общие потери – 592 чел: -безвозвратные-207 чел -средней/ тяжелой- 237чел - легкой -148 чел
--	---	---

Проведенная оценка химической обстановки при разливе жидкого хлора на опасном химическом объекте (складе хлора) водоочистных сооружений Кировского района г. Волгограда позволила установить, наиболее опасным сценарием аварии является сценарий с одновременной разгерметизации всех хранящихся на складе временного хранения контейнеров (например в результате диверсионно-террористического акта). При этом практически мгновенно в газовую фазу перейдет до 8,78 т хлора. Остальное содержимое контейнера охладится до температуры -34°С и будет медленно испаряться под воздействием внешнего теплопритока из окружающей среды в течение 1 часа 30 мин (время испарения АХОВ с площади пролива). В результате зараженная территория может составить 2,02 км², величина общих потерь населения достигнет 592 человек.

Приведенные факты указывают на необходимость разработки и внедрения строительных и инженерно-технических решений, направленных на минимизацию людских потерь и уменьшению зоны заражения, в результате реализации описанного сценария аварии.

Список использованных источников

1. Статистика аварий на химически опасных объектах и анализ причин их возникновения. Филимонов И.А., Чернышов А.С. Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения». 2015г. С 273.
2. План ликвидации аварийной ситуации водоочистных сооружений Кировского района г. Волгограда.
3. РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.

В.П. Ермак, М.В. Орешкин

ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,
г. Луганск, Луганская Народная Республика

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ИХ ПРЕОДАЛЕНИЕ

Аннотация. В материалах статьи раскрываются основные вопросы борьбы с катастрофическими явлениями, СБ и ЧС в агропромышленном комплексе.

Ключевые слова: сельское хозяйство, катастрофы, нейтрализация катастрофических явлений

V.P. Ermak, M.V. Oreshkin

Lugansk State University named after Vladimir Dahl, Lugansk, Lugansk People's Republic

DISASTERS IN AGRICULTURE AND THEIR OVERCOMING

Abstract. The materials of the article reveal the main issues of combating catastrophic phenomena, safety and emergency situations in the agro-industrial complex.

Keywords: agriculture, disasters, neutralization of catastrophic phenomena

Общеизвестно, что организационно-функциональная схема упреждения ЧС, проведения аварийно-спасательных работ, ликвидации последствий и возмещения ущерба направлена на совершение всей системы предупреждения и действий в ЧС (рис.1). Классификация природных, техногенных катастроф и аварий, путем восстановления функционирования производства представлена в блок-схеме (рис.2).

Преобладающие виды риска для сельскохозяйственного производства приводятся в таблице 1.

Анализируя данные о стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях в агропромышленном комплексе за последние годы можно отметить несколько тенденций:

- ✓ общая сумма стрессовых явлений от природных СБ увеличивается;
- ✓ география стрессовых явлений природы охватила всю территорию страны и имеет свои проявления на западе страны, в центральной ее части и потенциально катастрофическая ситуация сложилась во многих регионах;
- ✓ ненормированное антропогенное воздействие на природную среду усугубляет стрессовую ситуацию и ущерб от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций;

✓ техногенная интенсификация хозяйств и слабая эффективность служб, ответственных за охрану почв, ведут к быстрой деградации почвенного покрова. Возникает постоянная необходимость в ведении показателя величины деградации почвенного покрова в критерии о чрезвычайных ситуациях.

Разработка ландшафтно-экологических основ адаптивного землепользования дает возможность полнее использовать природные факторы – атмосферные осадки, солнечную энергию, оптимизировать биологические процессы и одновременно повысить устойчивость сельскохозяйственного производства к неблагоприятным проявлениям природы.

Таблица 1. Преобладающие виды риска

№ п/п	Виды риска
1	Засуха
2	Эпифитотии и нашествие вредителей
3	Эпизоотии
4	Обильные осадки, подтопление
5	Наводнения
6	Выбросы радиоактивных веществ
7	Заморозки
8	Пожары
9	Штормовые, шквальные ветры
10	Градобитие, ливни с градом
11	Оползни

На основании анализа обширных материалов причин ЧС и проводимых мероприятий по ликвидации их последствий можно сделать вывод о том, что к настоящему времени еще не отработана всеобъемлющая система прогнозирования, упреждения и в случае проявления, ликвидация последствий ЧС. Такая система должна предусматривать как выполнение специальных программ по проведению профилактических упредительных мер, аварийно спасательных операций, так и определять, чьей обязанностью является выполнение этих мероприятий и каковы источники их финансирования. Для определения этих программ, их содержания, осуществлен комплекс исследований по выявлению обоснованных критериев прогноза явлений, оценке риска и величины ущерба от ЧС.

В последнее десятилетие наблюдается рост числа и интенсивности физических и других факторов, оказывающих негативное действие на человека и окружающую среду. В этих условиях проблема обеспечения устойчивого ведения сельского хозяйства, производства качественной продукции, потребовала разработать новые теоретические подходы и практические рекомендации по созданию оптимальных соотношений между состоянием природной среды и уровнем антропогенного воздействия [1].

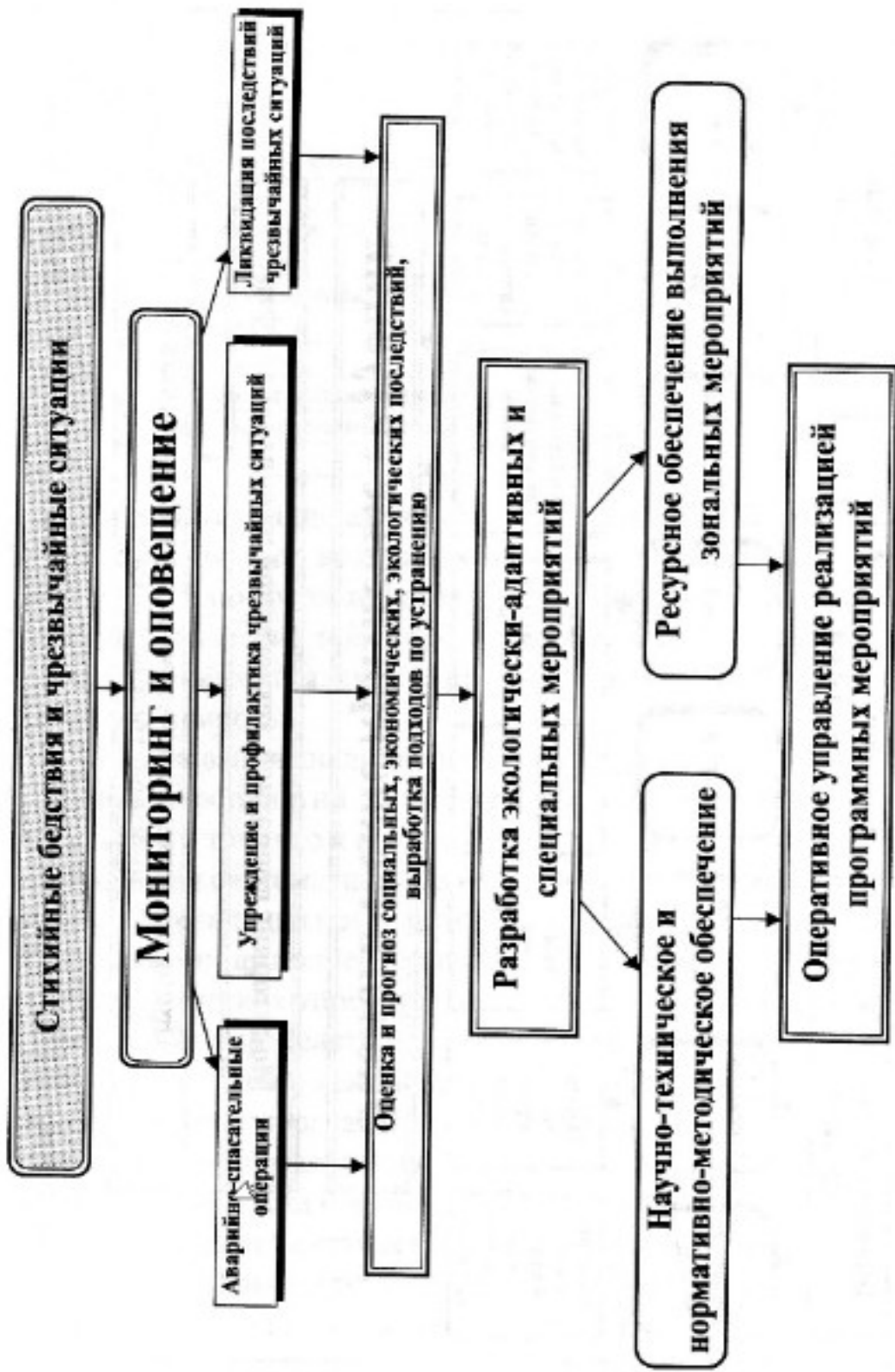


Рис. 1. Блок-схема организационного и нормативно-правового обеспечения работ по предупреждению и ликвидации последствий СБ и ЧС

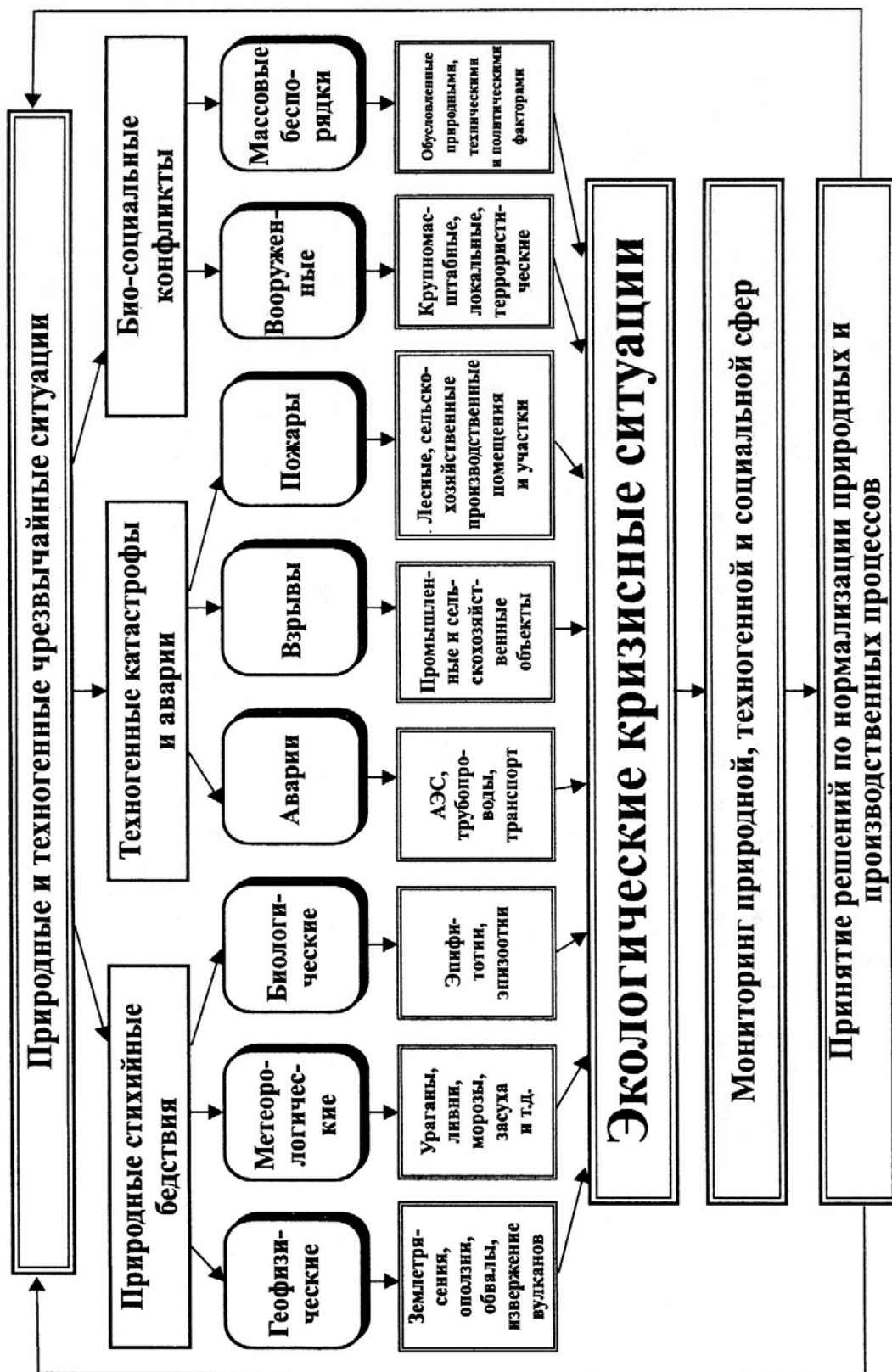


Рис.2. Классификация природных, техногенных катастроф и аварий путей восстановления функционирования производств

Существенной особенностью исследования агроэкосистемы в условиях СБ и ЧС является изучение их устойчивости и адаптивности. Реализация математического моделирования естественного функционирования сложных экосистем предусматривает построение некоторого функционала, характеризующего показателем оптимальности, достигающим при определенных условиях своего экстремального значения. Условия экстремальности позволяют определить критические значения параметров, характеризующих устойчивость самой экосистемы к действию негативных факторов. Такая формализация позволяет подойти с позиции принципа оптимальности к экологическим проблемам при учете внешнего негативного взаимодействия на агроэкосистемы [2]. Важной стороной этой проблемы является исследование количественных изменений критических (или управляющих) параметров агроэкосистемы в зависимости от силы и характера внешнего воздействия (в т.ч. СБ и ЧС), а также выяснение условий, при которых агроэкосистемы переходят в неустойчивое состояние.

В основу концепции восстановления нарушенных в результате воздействия СБ и ЧС агроэкосистемы положены не только меры внешнего управления, но и принципы самовосстановления, саморегулирования и адаптации самих агроэкосистем.

В последние годы наметилась тенденция увеличения количества ЧС и размеров ущерба от них. В связи с ростом числа ЧС и увеличения причиняемого ущерба сельскому хозяйству возникла необходимость разработки концепции защиты сельскохозяйственного производства от ЧС.

На рубеже XXI века много говорилось о концепции «устойчивого развития» – сбалансированного сосуществования человечества и природы, стратегии его реализации. Центральная задача этой стратегии – обеспечить интенсивное развитие экономики при условии применения низкокзатратных адаптивных технологий в промышленности и сельском хозяйстве.

Погодно-климатическая адаптация земледелия заключается в рациональном пространственно-временном приспособлении его к региональному текущему климату. В оперативно-техническом отношении здесь имеются особенно большие резервы, показанные в комплексе мероприятий по защите сельскохозяйственного производства от ЧС. Согласно сравнительной оценке агроклиматических потенциалов страны и аграрно-развитых стран мира резервы повышения производства сельскохозяйственной продукции в нашей стране могут составлять 30-40% в дополнение к современному уровню. Но в условиях значительной временной изменчивости ресурсов тепла и атмосферных осадков это может быть достигнуто только путем адаптации продукционного процесса культур, отдельных сортов и технологий их возделывания к местным агроклиматическим и агрометеорологическим условиям. Районирование территорий по почвенно-климатическим и агроэкологическим параметрам ориентирует земледелие на максимальную аккумуляцию природной энергии в продукции сельского хозяйства в расчете на единицу затрачиваемой техногенной энергии при минимальной экологической нагрузке на природные ландшафты.

Одновременно этот подход способствует уменьшению риска гибели сельскохозяйственных культур при возможном резком нарушении хода метеорологических параметров.

В основу предполагаемого районирования, названного агроландшафтным, должны быть положены модели продукционного процесса основных сельскохозяйственных культур, то есть функционально связанные соотношения урожайности, почвенно-климатических, других природных компонентов агроландшафтов и факторов их преобразования.

Список использованных источников

1. Солошенко В.М. Рациональное использование заовраженных земель в условиях проявления линейной эрозии почв. – Автореферат дис. доктора сельскохозяйственных наук. – Курск: КГСХА им. И.И.Иванова, 1999 – 43 с.

2. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990 – С. 142-393.

УДК 504.38

М.В. Орешкин

ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск, Луганская Народная Республика

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КЛИМАТА ЛУГАНЩИНЫ

Аннотация. В материалах статьи рассматриваются процессы изменения климата на Донбассе и, в частности, в Луганском регионе.

Ключевые слова: климат, цикличность, изменения, наблюдения

M.V. Oreshkin

Lugansk State University named after Vladimir Dahl, Lugansk, Lugansk People's Republic

PERIODIC VARIABILITY OF THE LUGANSHINA CLIMATE

Abstract. The materials of the article consider the processes of climate change in the Donbass and, in particular, in the Luhansk region.

Keywords: climate, cyclicity, changes, observations

Отметим, что на Луганщине за время наблюдений на Луганской метеостанции при небольшом (~1,75 °C) росте среднегодовой температуры на несколько градусов повысились зимние температуры, тогда как температуры июля, августа, сентября и октября практически не изменились; стало больше

выпадать осадков; повысились показатели увлажненности территории; понизилась степень континентальности климата. Эти изменения объективно благотворны.

Нелинейное сглаживание значений экологических факторов монотонно изменяющимися не периодическими функциями не давало сколько-нибудь заметного положительного эффекта в сравнении с выравниванием прямой линией. В табл. 1 приведены подтверждающие сказанное среднеквадратичные ошибки аппроксимации наиболее часто используемых для сглаживания временных рядов функций: прямой линии (полинома первой степени) и квадратичной параболы (полинома второй степени).

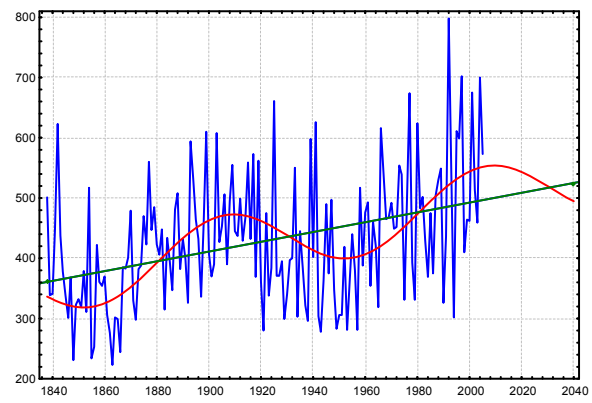
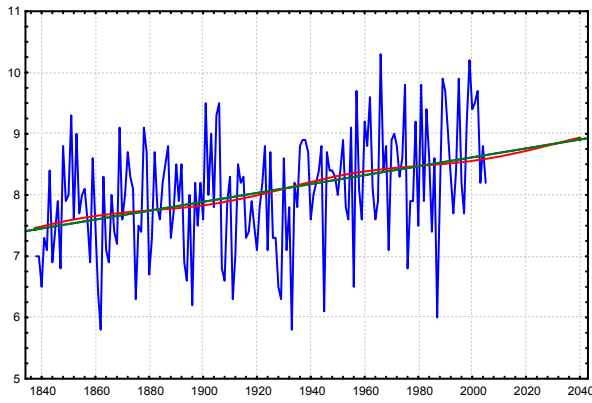
Таблица 1. Среднеквадратичные ошибки аппроксимации аналитического сглаживания временных рядов экологических факторов

Экологические факторы	Прямая линия	Квадратичная парабола
Среднегодовая температура	0,834	0,778
Средняя температура холодного сезона	2,22	2,15
Средняя температура тёплого сезона	1,07	1,01
Показатель континентальности	91,46	91,34
Годовая сумма осадков	9599	9595
Сумма осадков за тёплый сезон	6635	6625
Относительная влажность воздуха	23,07	22,16
Гидротермический коэффициент за тёплый сезон	9,03	9,02
Баланс влаги за тёплый сезон	8922	8876

Вековая цикличность основных климатических факторов была обнаружена более десяти лет назад [1]. На рис. 1 графически изображено сглаживание ряда климатических факторов периодическими функциями с продолжительностью циклов, равной 100 годам, наложенными на прямые линии. Очевидно, что использование периодических функций позволило определенно лучше согласовать теоретические значения с эмпирическими по всем факторам, кроме среднегодовой температуры (рис. 1).

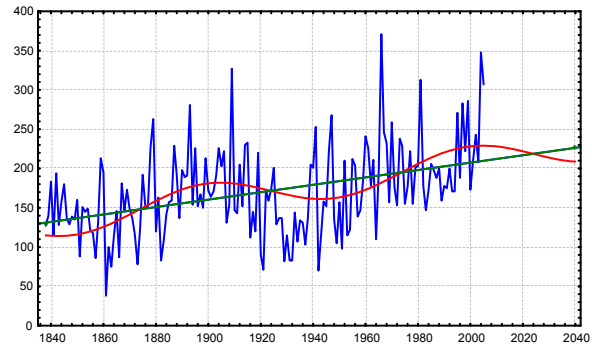
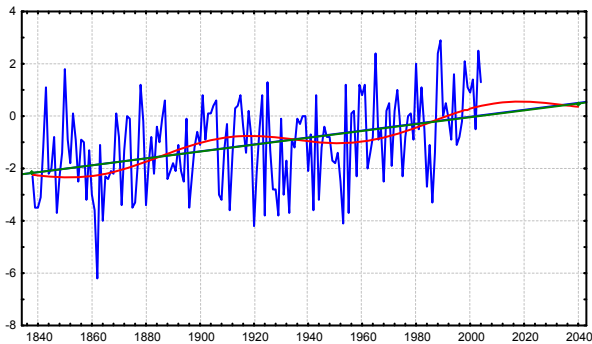
«Следует также иметь в виду, что продолжительность ряда последовательных циклов не обязательно должна быть строго одинаковой. В природе происходят циклические изменения с неравной продолжительностью цикла. Например, известен 11-летний цикл солнечной активности: в среднем 11-летний, но отдельные циклы оказываются более или менее продолжительными» [2].

Продолжительность одного полного цикла t можно понимать как проекцию на ось абсцисс расстояния от одной нижней точки на графике периодической функции до соседней такой же точки, либо как такую же проекцию расстояния между верхними точками (рис. 2 а-в). Продолжительность периода t равна также расстоянию на временной шкале между точками А и С, точками перехода через линию среднего хода значений показателя (рис. 2б). В этом случае период оказывается подразделенным на два полупериода: полупериод с увеличенными значениями показателя (на интервале А – В) и



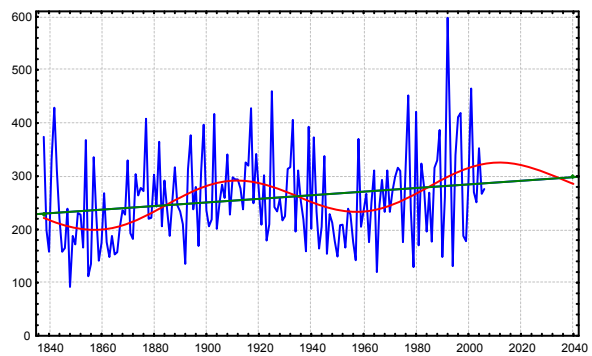
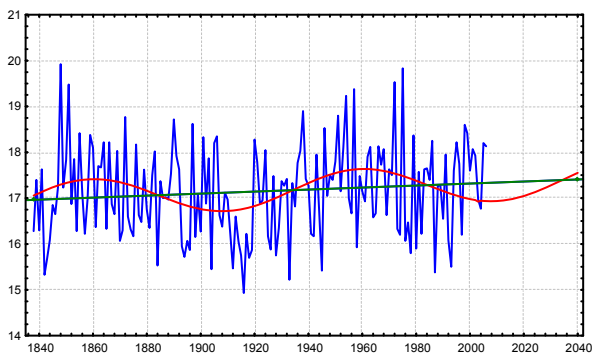
а – среднегодовая температура воздуха

Г – годовая сумма осадков



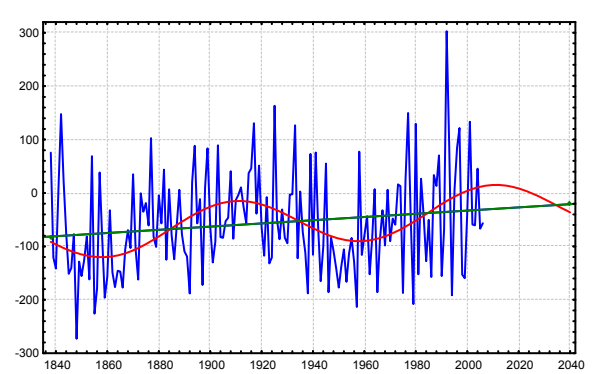
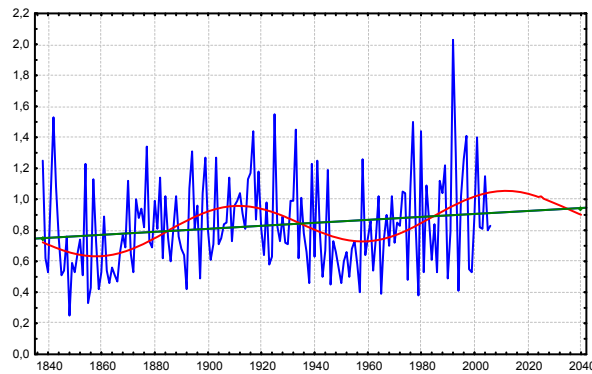
б – средняя температура холодного сезона
ХОЛОДНЫЙ СЕЗОН

д – сумма осадков за



в – средняя температура тёплого сезона
сезон

е – сумма осадков за тёплый



ж – гидротермический коэффициент

з – баланс влаги за тёплый

сезон за тёплый сезон

Рис. 1. Многолетняя динамика экологических факторов [3]

полупериод с уменьшенными его значениями (на интервале В – С) (рис. 2б). Поскольку колебательный процесс понимается как непрерывный во времени, в общем случае величину t можно рассматривать как расстояние между симметричными точками соседних периодов, например между В и D (рис. 2б).

В кривой периодических изменений функции в ситуации, когда средний уровень остается постоянным во времени, закономерно чередуются одинаковые по продолжительности временные промежутки увеличения (t_1) и уменьшения (t_2) значений показателя (рис. 2б). Именно поэтому, принимая, скажем, 82-летнюю цикличность мы можем утверждать, что 41 год роста показателя сменится 41 годом его понижения, а потом все повторится. Однако следует помнить, что здесь мы допускаем определенное упрощение.

Без учета векового цикла суждения о динамике ключевых природных экологических факторов не только оказываются неполными, ненадежными, но и подчас просто ошибочными. Выше отмечали, в частности, что на большей части Украины в 1900-2000 гг., как и на более широком временном интервале, а именно в 1838-2015 гг., на Луганщине, количество осадков в целом увеличивалось.

Однако это не означает, что оно так же изменялось на всех временных интервалах. На фоне близкого к линейному общего роста сумм осадков, они периодически изменялись: то уменьшались (отрицательные значения коэффициентов корреляции годы-осадки), то увеличивались (положительные значения коэффициентов корреляции годы-осадки) (табл. 2).

Продолжительность вековых циклов по исследованным нами климатическим факторам неодинаковая. Вероятно, это связано с тем, что причины (комплексы причин), вызывающие цикличность, разнятся для разных факторов.

Таблица 2. Значения коэффициентов корреляции пар значений годы (x) – годовая сумма осадков (y) на разных временных интервалах [3]

Годы	Коэффициенты корреляции, ®	Изменения суммы осадков
1838-1866	-0,50	уменьшение
1867-1916	0,35	увеличение
1917-1956	-0,22	уменьшение
1957-2006	0,33	увеличение

Тем не менее, вековые колебания климатических факторов на изученном временном интервале (1838-2015 гг.) в определенной степени синхронизированы.

Более ранние исследователи не указывают на наличие векового цикла в динамике ключевых климатических факторов. Этот цикл, вероятно, был не замечен по той причине, что в этой книге анализировались данные метеостанций Украины лишь за столетие (1900-2000 гг.). Для обнаружения векового цикла необходим анализ данных за больший промежуток времени, что и сделано нами по данным Луганской метеостанции (данные за 1838-2015 гг.).

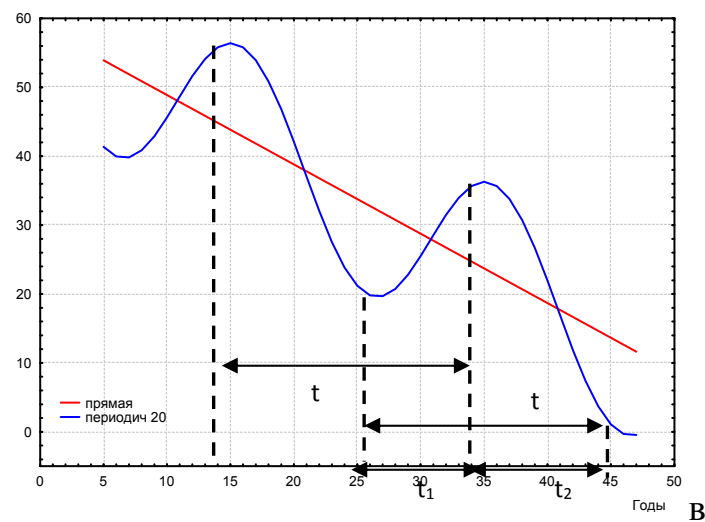
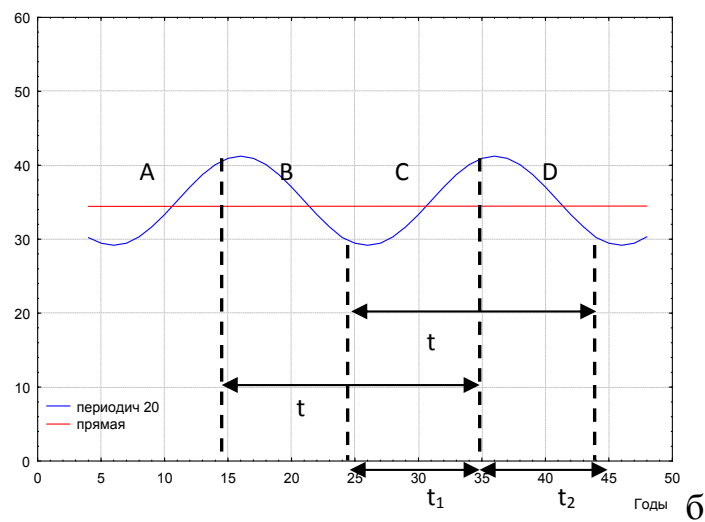
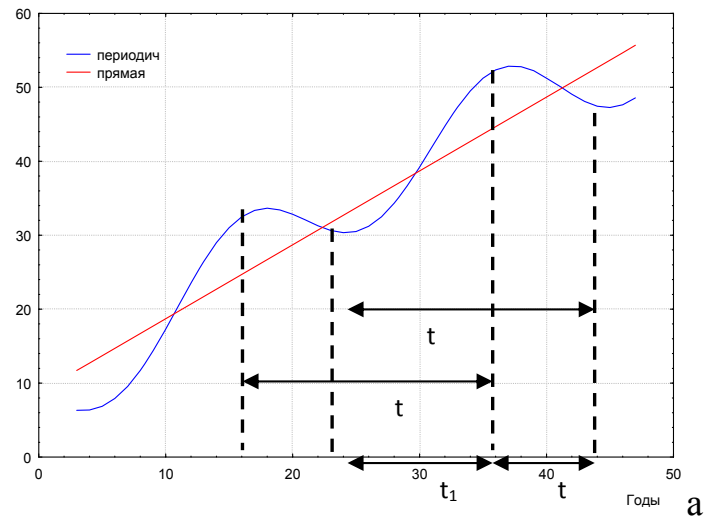


Рис. 2. Схематические изображения периодической изменчивости при разных трендах: а – линейное увеличение, на которое наложены периодические колебания; б – периодические колебания при неизменном среднем уровне; в – линейное уменьшение, на которое наложены периодические колебания

Вековая цикличность основных климатических факторов не исключает наличия более продолжительных циклов, на которые наложены вековые циклы. Доказано, в частности, существование периодической изменчивости климата, известное как чередование в Европе ледниковых и межледниковых периодов.

Если цикличность всех земных процессов является всеобщей и фундаментальной, то она есть закон существования природы и поэтому каких-либо конкретных физических причин возникновения и существования не имеет. Доискиваться до физических причин цикличности равносильно, например, поискам причин законов всемирного тяготения или, например, закон Кулона [4]. Не доискивались до причин цикличности изменений климата и мы, тем более общеизвестно, что использованные для прогнозирования климатических изменений методы не требуют знания этих причин.

Список использованных источников

1. Долгих, Е.Д. Климат Луганщины и его современные изменения/ Е.Д.Долгих // Науковий вісник Луганського НАУ. – Луганськ: «Елтон-2», 2013. – № 50. – С. 94-97.
2. Хаин, В.Е. Глобальные изменения климата и цикличность вулканической активности/ В.Е. Хаин, Э.Н. Халилов // Science without borders. Transactions of the International Academy of Science H.&E. – 2007/2008. – V. 3. – P. 1-13.
3. Соколов, И.Д. Изменение климата востока Украины и его прогнозирование. Оптимистическое руководство / И.Д. Соколов, Е.Д. Долгих, Е.И. Соколова. – Луганск: ИПЦ «Элтон-2», 2010. – 133 с.
4. Алёхин Ю.М. О некоторых проблемных вопросах динамико-статистического метода прогнозирования/ Ю.М. Алёхин // Труды Ленинградского гидрометеорол. ин-та – 1975. – Вып. 56. – С. 3-21.

УДК 331

М.В. Орешкин¹, М.А. Орешкина², В.П. Ермак³

¹ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени В. Даля», г. Луганск, Луганская Народная Республика

²Российская Академия Естествознания, г. Москва

³ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени В. Даля», г. Луганск, Луганская Народная Республика

ОБЩИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И КАТАСТРОФ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены общие методологические принципы борьбы и предотвращения чрезвычайных ситуаций и катастроф.

Ключевые слова: методология, чрезвычайные ситуации, катастрофы.

M.V. Oreshkin¹, M.A. Oreshkina², V.P. Ermak³

¹Lugansk State University named after V. Dahl, Lugansk, Lugansk People's Republic

²Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russian Federation

³Lugansk State University named after V. Dahl", Lugansk, Lugansk People's Republic

GENERAL METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR PREVENTING EMERGENCIES AND DISASTERS

Abstract. In the materials of the article, general methodological principles of combating and preventing emergencies and disasters are considered.

Keywords: methodology, emergencies, disasters.

Наш период времени жизни на планете Земля можно охарактеризовать как эпоху катастроф. За точку отсчета можно условно принять аварию на Чернобыльской АЭС. Дальнейшее развитие событий - ряд землетрясений по всему миру, изменение климата в виду поднятия общемировой температуры на 1°C ввиду накопления CO₂ в атмосфере и следующее за этим поднятие вод мирового океана и, следовательно, изменения гидрологического режима суши - лишь подтверждает, что грядут значительные и порой катастрофические явления. В связи с этим необходимо быть готовыми к любому сценарию развития событий и возникающим, в связи с этим последствиям.

Минимизировать последствия, в той или иной мере предупредить катастрофические явления можно лишь на основании взвешенного научного предвидения, то есть прогноза, который в свою очередь базируется на глубоких научных исследованиях, причем не только в области естественных и инженерных наук, но и в области социологии, экономики и права, поскольку чрезвычайные ситуации (ЧС) и стихийные бедствия (СБ) могут возникать по разным причинам и быть обусловлены разнообразными факторами и различными их комбинациями и взаимодействием.

Деятельность системы предупреждения и борьбы с катастрофами и чрезвычайными ситуациями соответствует принципам деятельности любой другой системы. Для повышения эффективности деятельности любой системы необходимо, прежде всего, установить лимитирующие факторы:

- 1 - отсутствие реально функционирующего мониторинга;
- 2 - отсутствие необходимых научных исследований, разработок и самой научной базы;
- 3 - отсутствие кадров необходимой квалификации;
- 4 - не разработанность идеологии чрезвычайных ситуаций;
- 5 - отсутствие всеобъемлющего образовательного процесса для всех слоев населения и социальных институций;
- 6 - неполная обработанность взаимодействия МЧС с иными социальными институциями;
- 7 - дефицит времени;

8 - дефицит финансирования.

Приведенные выше восемь лимитирующих факторов могут свести на нет любые позитивные начинания МЧС, могут привести и к губительным последствиям в период эпохи катастроф, в котором мы ныне живем [1]. На рисунке 1 представлены следующие системы: А - природная среда (система); В - антропогенная система; Д - надсистема, объединяющая системы А и В, которые во взаимодействии или без одного порождают систему Д - катастрофы. (Подсистемы системы А в таком подборе выглядят несколько эклектично, но набор их осуществлялся по принципу существенности). Взаимодействуя между собой элементы А и В надсистемы С порождают внутри себя пункты катастроф. С точки зрения системологии, пункты катастроф это не что иное, как вакантные узлы [2].

Поэтому, помещая в вакантные узлы надсистемы те или иные готовые или специально сформированные системы, мы избегаем катастроф или значительно уменьшаем их последствия [1].

Рассмотрим рис.1, где показано, как по принципу обратной связи осуществляется борьба с катастрофами (метод “скорпиона”).

Рассмотрим “тело” нашего “скорпиона”. Оно состоит из ряда блоков. Мониторинг достигается, во многом, используя уже готовые наработки из геологии, гидрологии, экологии, санитарно-эпидемиологической службы, метеорологии и др. Как видим, мониторинг смыкается с блоком науки и без него существовать не может. Привлекая наработки и методы смежных отраслей знания, не следует забывать о специфике науки о чрезвычайных ситуациях: *“Наука о чрезвычайных ситуациях - это синтетическая наука, изучающая причины возникновения и особенности протекания катастрофических явлений разной природы и способы предупреждения и борьбы с ними”*. В табл. 1 даны основные типы катастроф.

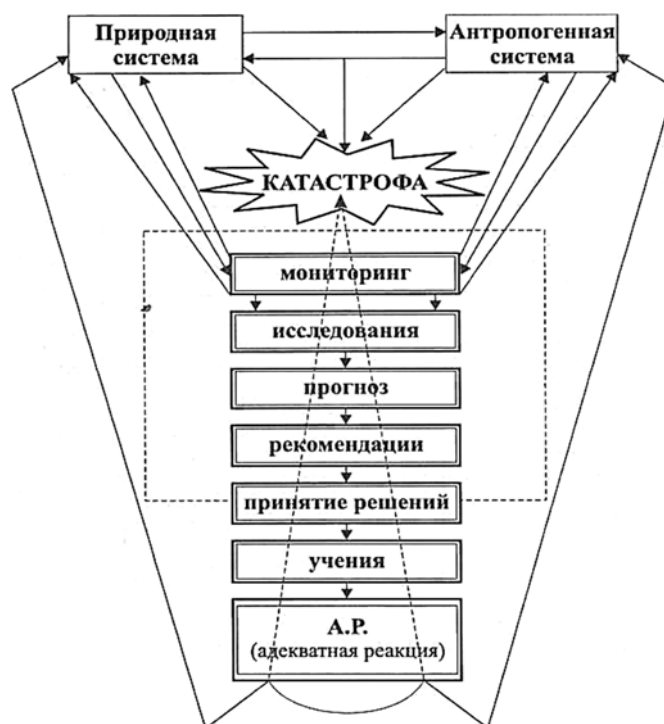


Рис. 1. Борьба с катастрофами методом “скорпиона” - точечным уколом по принципу обратной связи

Таблица 1. Типы катастроф (подход к классификации)

№ п/п	Шифр	Объяснения причины возникновения
1	К _а	Взаимодействие природной системы и антропогенной системы
2	К _б	Внутренние процессы природной системы
3	К _в	Внутренние процессы антропогенной системы
4	К _г	Следствие для антропогенной системы катастроф в природной системе
5	К _д	Следствие для природной системы катастроф в антропогенной системе

Что касается самого мониторинга, то следовало бы с целью его научной достоверности установить по сторонам геологических разломов специальные приемо-передающие лазерные устройства, что позволило бы фиксировать малейшие подвижности геологических структур. Было бы целесообразно сделать такую сеть повсеместно. Технически это не сложно, а экономически целесообразно.

Географическая структура данного вида мониторинга определена еще сталинским планом преобразования природы в виде карты расположения лесополос, которые были запланированы именно в местах геологических разломов земной коры.

На основании мониторинга и исследований дается прогноз, и выдаются рекомендации. После чего принимаются адекватные решения, на основании чего проводятся соответствующие учения. И уже на данном этапе можно говорить о предотвращении возможной катастрофы. Однако если вероятность ее мала и она в большей мере зависит от менее предсказуемой природной системы, то здесь, безусловно, необходимы учения в реальных условиях с отработкой взаимодействия всех соответствующих социальных институций общества и государства. Лишь после этого в случае катастрофы может последовать адекватная реакция в виде упреждающего точечного укола, то есть с наименьшими затратами человеческих, финансовых, временных и прочих ресурсов.

В данном случае подчеркиваем особую значимость идеологии чрезвычайных ситуаций (идеология - ЧС), поскольку это тоже ресурс! Необходимо четко осознать - мы живем в эпоху катастроф. Это наша реальность. Это и есть объединяющий фактор и одновременно основа идеологии - ЧС. Отсюда строится блок образовательных программ, соответственно происходит изменение социальной психологии и далее - вплоть до изменения принципов

финансирования МЧС. Следует отметить, что уже имеющаяся правовая база хотя и не вполне достаточна для осуществления данного вопроса, но тем не менее создает некоторое правовое поле, в котором можно осуществлять изложенное.

В дальнейшем следует принять поправку о том, что все законодательные акты в отношении МЧС рассматриваются законодательной властью во внеочередном режиме.

Касаясь других правовых аспектов, следует отметить, что та сложная экологическая ситуация, сложившаяся в мире, во многом связана с несовершенством существующего ныне природоохранного права. Это весьма специфическая отрасль правового регулирования, где смыкаются в единое целое во многом субъективные законы юридического плана, регулирующие деятельность человеческого социума, и объективные законы функционирования и существования природной среды. Трудность состоит и в том, что экологическое право не имеет на сегодня четкого представления о желаемых не только количествах, но и качественных характеристиках объекта регулирования. Как природная среда, так и социум находятся в постоянной динамике. Взаимодействие двух динамических сфер еще более усложняет картину. Тем более будущее экологическое законодательство должно отражать в себе реалии действия и взаимодействия природной среды и социума. В конечном итоге новые подходы должны отражать в себе реалии действия природной среды и вытекающие из них реалии взаимодействия природной среды и социума. И все это должно базироваться на известных сегодня естественно-научных законах и 18 постулатах (или правилах) экологии [3]. Если правовые нормы противоречат природным законам и правилам, то, как природе, так и социуму наносится серьезный ущерб. Примером такой нестыковки является односторонняя реструктуризация угольной промышленности в Донбассе, что вылилось, по сути, только в закрытие шахт, что привело к резкому обострению экологической ситуации и снижению качества жизни людей региона.

Конституционной нормой должно стать то, чтобы все законотворчество базировалось бы, помимо Конституции, и на экологическом праве. Это стало бы первым в истории Земли прецедентом подобного рода, а с другой стороны, только в этом случае мы можем избежать негативных издержек и предотвратить кризисные ситуации, возникающие из-за нестыковки юридических законов с законами природы разного уровня. В целом же это может стать одним из серьезных шагов по выравниванию экологической ситуации и предотвращению катастрофических явлений (СБ и ЧС).

Возвращаясь к лимитирующим факторам, мы видим, что практически все они преодолимы и разрешимы. Но восьмой фактор (дефицит финансирования) может разрушить все остальные построения. Хотелось бы также отметить, что путем введения ряда коэффициентов, таких как коэффициент глубинного карста, коэффициент разломов, коэффициент урбанизации, коэффициент антропогенного вмешательства, коэффициент загрязненности, коэффициент энтропийности, коэффициент социальной выживаемости и др., построения

соответствующих изотерм и наложения их по типу “слоенного пирога” (теория множеств) можно весьма точно определить места возможных катастроф того или иного рода, то есть точно определить места возможных катастроф того или иного рода, то есть таким образом определяются вакантные узлы катастрофических явлений.

Как пример отметим, что, проводя некоторые изыскания в области социальной структуры населенного пункта, мы, например, выявили вакантный узел. Это общественный транспорт. Как в случае катастрофы скоординировано и, верно, направить транспорт на эвакуацию людей, когда он находится в руках разных хозяев, между которыми и МЧС нет отлаженных связей и нет юридической базы для такой связи? Поэтому здесь необходима глубокая, всесторонняя проработка на всех уровнях. Необходимы и соответствующие учения, приближенные к реальным условиям.

Коротко рассмотрим, как пример возможной дезактивации социального блока при закрытии шахт, следующую ситуацию, показанную на рисунке 5. События в данной подсистеме развиваются по типу порочного круга. Выход же состоит в том, чтобы субъект социальной катастрофы вывести в природную среду, то есть шахтеров и их семьи сделать фермерами и собственниками земельных наделов. В целом порочный круг разрывается, но здесь необходимы социальные и правовые исследования. (И, кстати сказать, нелишне вспомнить признаки революционной ситуации, т.е. СБ и ЧС, что должно привести к отказу от экономического, социального и экологического нигилизма).

Список использованных источников

1. Разработка научных основ повышения эффективности борьбы с катастрофами и предупреждения чрезвычайных ситуаций - отчет о НИР (промежуточный)/ Главное управление по вопросам чрезвычайных ситуаций и делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы Луганской облгосадминистрации; Руководитель М.В.Болотских -01.01,- Луганск, 2001. - 15 с. - ответственный исполнитель М.В.Орешкин.
2. Разработка мероприятий по борьбе с автоколебаниями проводов в контактной сети, анализ работы контактной сети, системный подход: Отчет НИР (промежуточный)/ Ростов. Институт инженеров железнодорожного транспорта (РИИЖД); Руководитель Е.А.Чеботарев. - ЗПС-744; № 744 - Ростов-на-Дону, 1983 - 36 с: кл. - Ответственный исполнитель В.Г. Гамаонов. - Библиограф.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990 - С. 277, 142-167, 384-393.

УДК 641.842.3

М.А. Селиверстова, А.А. Геращенко

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет
Институт архитектуры и строительства», г. Волгоград

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИЙ НА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ НА ПРИМЕРЕ МУП «ГОРОДСКОЙ ВОДОКАНАЛ Г. ВОЛГОГРАДА»

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы снижения риска возникновения ЧС, на предприятиях использующих в технологическом процессе хлор, на примере водопроводных очистных сооружений МУП «Городской водоканал г. Волгограда». Обеззараживание питьевой воды является важным этапом в процессе водоподготовки. Эффективность, доступность и умеренная стоимость, а также большой опыт работы с этим реагентом обеспечили хлору исключительную роль - более 90% водопроводных станций в мире обеззараживают хлором, расходуя до 2 млн. тонн этого жидкого реагента в год.

Ключевые слова: хлор, обеззараживание, аварийные ситуации, водоочистные сооружения.

M.A. Seliverstova, A.A. Gerashchenko

Volgograd State Technical University Institute of Architecture and Construction,
Volgograd, Russian Federation

IMPROVEMENT OF MEASURES FOR PREVENTION AND ELIMINATION OF EMERGENCY SITUATIONS AT WATER PIPELINE TREATMENT FACILITIES ON THE EXAMPLE OF MUP "CITY WATER CANAL OF VOLGOGRAD"

Abstract. The article discusses the ways of reducing the risk of emergencies at enterprises using chlorine in the technological process, using the example of water treatment facilities of the Municipal Unitary Enterprise "City Vodokanal of Volgograd". Disinfection of drinking water is an important step in the process of water treatment. Efficiency, availability and reasonable cost, as well as extensive experience with this reagent, ensured chlorine an exceptional role - more than 90% of waterworks in the world are disinfected with chlorine, consuming up to 2 million tons of this liquid reagent per year.

Keywords: chlorine, disinfection, emergency situations, water treatment facilities.

Хлор является сильнодействующим ядовитым веществом, оказывающим общетоксическое и раздражающее действие, а также вызывает химические

ожоги. Может поступать в организм человека через органы дыхания и кожный покров. Степень поражения зависит от концентрации хлора в воздухе и времени пребывания в загазованной среде.

Рассмотрим существующую схему организации приготовления хлора на водопроводных очистных сооружениях города МУП «Городской водоканал г. Волгограда». Грузовик с бочками, через ворота въезжает на склад, где бочки выгружаются из него с помощью кантователя, затем помещаются на хранение. Баллоны с хлором установлены на переносных вертикальных подставках, чтобы иметь возможность легко удалять их из помещения. Баллоны, подключенные к хлораторам, устанавливаются на действующих весах с целью контроля за расходом хлора [1]. Газообразный хлор подается по трубопроводу к распределительному коллектору газообразного хлора. Далее агент (газообразный хлор) переносится в коллекторные цилиндры (промежуточные цилиндры), а затем, через ротаметр в эжектор, где он смешивается с водой. В технологическую схему входят два бака с хлором и два эжектора для подачи хлора, один рабочий, а другой - резервный. На очистных сооружениях установлены автоматические газоанализаторы для обнаружения присутствия хлора в помещении. При срабатывании сигнализации по хлору срабатывает вытяжная вентиляция. Воздух, загрязненный хлором, выбрасывается в окружающую среду без очистки, поскольку на объекте нет поглотителей хлора.

На рис.1 представлена принципиальная схема организации приготовления хлорной воды МУП «Городской водоканал».

Анализ разработанных сценариев возникновения и развития аварийных ситуаций на блоках технологической схемы представленной на рис.1 показывает, что возникающие аварийные ситуации характеризуются рядом общих закономерностей и особенностей [2]. Их можно сгруппировать по причинам возникновения, месту, масштабам и последствиям. По причинам аварийные ситуации делятся на возникающие в следствии:

- механических повреждений - падение контейнера при нарушении правил погрузо-разгрузочных работ, неисправность строп, траверс, удары при транспортировке и при перекачивании баллонов; излом, удар, вибрация, срыв резьбовых соединений, ослабление крепления фланцев, провисание на хлоропроводах, соединительных гибких трубках, хлораторах, эжекторах, разрушение мембран под манометрами, разрушение стеклянных деталей хлораторов; повреждение сальников на запорной арматуре, прокладок, резьбовых и фланцевых соединений;

- коррозионного износа: разгерметизации запорной арматуры, хлоропроводов, хлораторов, соединительных (гибких) трубок, фланцевых и резьбовых соединений, мембран, эжекторов;

- выхода параметров за установленные пределы: поступление переполненного контейнера, повышение давления в системе хлорирования, понижение давления в системе подачи воды на эжекторе.

Принципиальная схема с делением по блокам

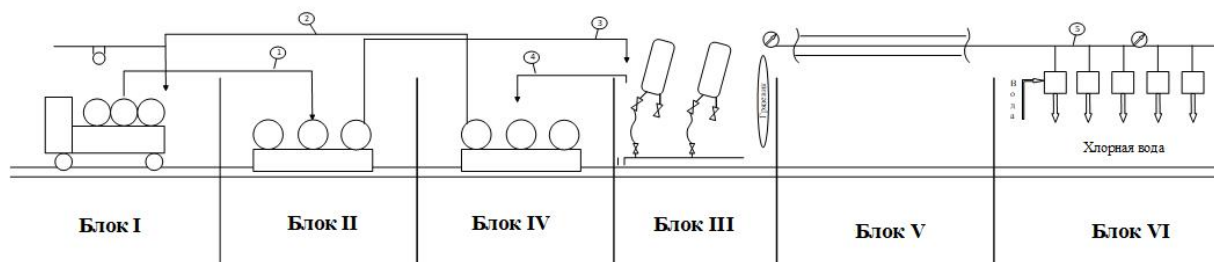


Рис. 1. Принципиальная схема с делением по блокам:

блок 1 - разгрузка полных контейнеров с автомобилями и погрузка пустых контейнеров на автомобиль; блок 2 - склад полных контейнеров; блок 3 - сработки (контейнеры с жидким хлором, подключенные в технологическую схему; соединительные (гибкие) трубопроводы хлора от контейнеров до коллекторов, коллектора, хлоропроводы в помещении склада хлора, грязеотделители); блок 4 – склад пустых контейнеров; блок 5 - наружные участки хлоропроводов (от склада хлора до хлораторной); блок 6 – хлораторная (хлоропроводы в помещении хлораторной, соединительные (гибкие) трубопроводы хлора от хлоропроводов до хлораторов; хлораторы).

Особенностью схемы водоподготовки и хлорирования воды является то, что одинаковые аварийные ситуации могут возникать в разных местах и блоках или одних и тех же производственных помещениях. Поэтому в дальнейшем в инструкции такие ситуации, которые отличаются только местом возникновения, опишем как одна типовая ситуация, с последующим указанием возможных мест возникновения [3].

По возможным последствиям аварии разделяются по уровням:

первый уровень «А» - характеризуется возникновением и развитием аварийной ситуации в пределах одного технологического блока без влияния на смежные;

второй уровень «Б» - характеризуется развитием аварийной ситуации с выходом за пределы блока и возможным продолжением ее в пределах технологического объекта, цеха;

третий уровень «В» - характеризуется развитием аварии с возможным разрушением смежных технологических объектов, зданий и сооружений, построек на территории цеха и за его пределами, а также поражением вредными веществами персонала цеха и населения близлежащих районов.

К предотвращению аварийных ситуаций на блоках технологического процесса и условиям их возникновения и развития необходимо проводить плановые ревизии трубопроводов хлора и оборудования в установках, диагностирование планово-предупредительных ремонтов, замена устаревшего оборудования, изношенной запорной арматуры [4]. Обучение обслуживающего персонала, проведение противоаварийных тренировок.

Анализ произошедших ЧС на данном объекте и объектах аналогов, показывает, что степень риска возникновения ЧС высока, особенно при

нарушении работы технологического процесса, выхода из строя оборудования, её коррозии и других факторов, приводящих к возникновению взрывов и пожаров, наносящих колоссальный экологический и экономический ущерб как самому предприятию, так и близлежащим населенным пунктам [5].

К основным потенциальным опасностям технологических объектов предприятия, обусловленным характеристиками обращающихся продуктов, могут быть отнесены:

- травмирующее и разрушающее воздействие ударной волны, образующейся при взрыве облака хлора;
- интенсивное тепловое излучение при горении хлора;
- токсические поражения людей в результате аварийных выбросов и горении опасных веществ (хлор).

Для уменьшения риска возникновения аварийной ситуации на водопроводных очистных сооружениях на примере МУП «Городской водоканал г. Волгограда» предусмотрены следующие мероприятия:

- поддержание объемов резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (согласно постановлению Правительства РФ от 10 ноября 1996 г., № 1340);

- своевременное страхование ответственности;

- предприятию необходимо переработать ПЛАС в соответствии с Методическими указаниями о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах, утвержденного Приказом №781 от 26 декабря 2012 г. «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах».

Основным мероприятием по повышению устойчивости объекта можно считать повышение готовности объекта к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ – и восстановлению нарушенного производства [6]:

- 1) внедрение необходимого оборудования, обеспечивающего обезвреживание хлорных выбросов;

- 2) составление «Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера на объекте экономики» и «Плана гражданской обороны объекта экономики»;

- 3) составление планов и графиков восстановления объекта при получении слабых и частично средних разрушений и повреждений;

- 4) обеспеченность восстановительных работ материалами, оборудованием, строительными конструкциями;

- 5) проверка на наличие и качество необходимой технической документации для проведения восстановительных работ;

- 6) проверка на наличие и состояние подготовки ремонтно-восстановительных бригад;

- 7) проверка показателей подготовленности объекта к восстановлению нарушенного производства, в качестве которых могут быть использованы: максимальное время восстановления производства при получении объектом

слабых разрушений, максимальное время восстановления производства при получении объектом частично средних и средних разрушений;

8) выводы и мероприятия, направленные на повышение подготовленности объекта к восстановлению нарушенного производства [7].

Совершенствование мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на производстве определяется на основании изучения характера производства, сложности его оборудования, подготовленности персонала к восстановительным работам, запасов материалов, деталей и оборудования. А также изучение возможности строительных и ремонтных подразделений предприятия, обслуживающих объект строительных и монтажных организаций и, рассмотрение производственной, строительной-монтажной и проектной документации для проведения восстановительных работ. Данные, полученные при анализе вышеперечисленных факторов, используются при определении физической устойчивости элементов объекта, выявлении уязвимых участков объекта и оценке устойчивости его работы.

Список использованных источников

1. ПБ 09-594-03 «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора»
2. Федеральный закон от 21.07.97 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
3. «Руководство по ликвидации аварий на объектах производства, хранения, транспортирования и применения хлора»
4. «Безопасность при обращении с хлором»
5. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. ПБ 03-576-03.»
6. «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов. ПБ 03-585-03.»
7. «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» за № 61-А от 18.10.2002 г.

УДК 331.45

О.Г. Удалова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» г. Саратов

СВЯЗУЮЩАЯ РОЛЬ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Аннотация. Немало специалистов в области безопасности труда придерживаются мнения, что, выполняя требования по охране труда, они системно подходят к управлению процессами в системе. К сожалению, это не совсем и не всегда так. Мероприятия по охране труда не редко представляют

собой параллельно функционирующие процедуры, действующие независимо и довольно часто дублирующие друг друга. Поэтому назрела необходимость в объединении разрозненных процедур в сфере безопасности труда. Система управления охраной труда, в основе которой лежат риск-ориентированные подходы, все чаще становится осознанным выбором специалистов и руководителей.

Ключевые слова. система управления охраной труда, оценка риска, управление рисками, риск-ориентированный подход.

O.G. Udalova

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

THE LINKING ROLE OF A RISK-BASED APPROACH IN THE OSH MANAGEMENT SYSTEM

Abstract. Many specialists in the field of occupational safety are of the opinion that in fulfilling the requirements for occupational safety, they systematically approach the management of processes in the system. Unfortunately, this is not entirely and not always the case. Occupational safety measures often represent parallel operating procedures that operate independently and quite often overlap each other. Therefore, there is a need to combine disparate procedures in the field of labor safety. The OSH management system, which is based on risk-based approaches, is increasingly becoming a conscious choice of specialists and managers.

Keywords. labor protection management system, risk assessment, risk management, risk-oriented approach.

За последние годы темпы снижения травматизма отмечаются настолько низкими показателями, что специалисты все громче говорят о необходимости применения новых стратегий и практики в области безопасности труда. Специалисты и руководители по охране здоровья работников и обеспечению безопасности труда осознанно ставят перед собой задачу объединения разрозненных функционирующих процедур в системе управления охраной труда.

Одна из таких стратегий – оценка и управление профессиональными рисками – основа системы управления охраной труда.

Внедрение риск-ориентированного подхода в систему управления охраной труда обеспечивается посредством утверждения форм документов, назначением ответственных исполнителей, разработкой положений, приказов и т.д.

С принятием новых правил по охране труда в 2021 году, заменивших собой более сотен действовавших ранее нормативных актов, процедура оценки профессиональных рисков перешла из области теории в область практического

применения. Теперь, при выполнении требований 95% новых правил по охране труда, работодатель обязан не только провести оценку профессиональных рисков, но и принять дополнительные меры безопасности по ее результатам.

Так, в п.4 новых ПРАВИЛ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ прямо говорится, что работодатель обязан провести оценку профессиональных рисков: «Работодатель, исходя из специфики своей деятельности и характеристик объекта, обязан в рамках процедуры управления профессиональными рисками системы управления охраной труда (далее - СУОТ) провести оценку профессиональных рисков, связанных с возможным падением работника с высоты в соответствии с классификацией работ на высоте, указанной в пункте 3 Правил» [6].

Результаты оценки рисков оформляются в виде карт оценки рисков по рабочим местам, которые доводятся до работников, разработчиков планов производства работ и выдающих наряд.

В карте оценки рисков указываются меры по снижению воздействия опасностей (улучшенные нормы выдачи спецодежды, применение дополнительных средств индивидуальной и/или коллективной защиты и т.д.).

Помимо новых правил по охране труда, требования к проведению оценки профессиональных рисков установлены статьей 212 ТК РФ «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда» согласно которой: «Работодатель обязан обеспечить информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты» [1].

Государственная инспекция труда (ГИТ), при контроле соблюдения трудового законодательства работодателям, руководствуется утвержденными проверочными листами, в которых так же упоминается о проверке информирования работников об условиях и охране труда на рабочем месте и о риске повреждения здоровья [5].

Может возникнуть вопрос, зачем проводить оценку рисков, если уже проведена специальная оценка условий труда? По результатам СОУТ на рабочих местах идентифицируют факторы производственной среды и производственного процесса, но не проводят оценку вероятности (риска) того, что эти факторы могут привести к травме, острому или хроническому заболеванию, гибели работника.

В настоящее время в Российском законодательстве не установлены единые требования к правилам оценки выявленных опасностей, поэтому работодатель может использовать методы из ГОСТов [3] или разработать свою методику оценки рисков. Каждый выявленный риск необходимо описать, с указанием вероятности его возникновения и возможных последствий.

1 июля 2021 года Минтрудом опубликован проект приказа «Об утверждении Рекомендаций по выбору метода оценки уровня профессионального риска и по снижению уровня такого риска». Рекомендации содержат критерии, которыми работодатель может руководствоваться при

выборе метода оценки уровня профессиональных рисков, краткое описание применяемых в Российской Федерации и зарубежной практике методов оценки уровня профрисков, процесс и этапы выбора метода оценки уровня рисков, а также примеры оценочных средств [7]. Дата вступления приказа в силу запланирована на 1 марта 2022 года.

Процедура проведения оценки профрисков обязательна для всех работодателей, даже, если в компании оформлен по трудовому договору хотя бы один сотрудник. Отсутствие в штате специалиста по охране труда не является основанием для отмены оценки рисков.

С вступлением в силу новых правил по охране труда статус процедуры проведения оценки профессиональных рисков, и применение ее результатов существенно повысился. Указание на данную процедуру в нормативно-правовых актах (правилах по охране труда), в случае их нарушения влечет наказание согласно части 1 статьи 5.27.1 КоАП: штраф для юридических лиц - до 80 000 рублей, для индивидуальных предпринимателей или должностных лиц организации — до 5 000 рублей [2].

Кроме того, в соответствии с Приказом Минтруда России от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» одним из основных компонентов Системы управления охраны труда является внедрение процедуры Системы управления профессиональных рисков [4]. При отсутствии оценки профессиональных рисков в организации, ГИТ признает функционирование Системы управления охрану труда не в полном объеме.

Оценка уровней профессиональных рисков может проводиться как специалистами сторонней организации, так и силами работодателя.

Работодатель самостоятельно устанавливает порядок выявления, оценки и управления профессиональными рисками [4].

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ // СПС КонсультантПлюс;
2. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ// СПС КонсультантПлюс;
3. ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков»;
4. Приказ Минтруда России от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» // СПС КонсультантПлюс;
5. Приказ Минтруда России от 10.11.2017 № 655 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права» // СПС КонсультантПлюс;
6. Приказ Минтруда России от 16 ноября 2020 г. № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» // СПС КонсультантПлюс;

7. Проект Приказа Минтруда России «Об утверждении Рекомендаций по выбору метода оценки уровня профессионального риска и по снижению уровня такого риска» // СПС КонсультантПлюс.

СЕКЦИЯ №2 «ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ»

УДК 614.8:656.1

***В.В. Масляков, Д.А. Поликарпов, А.А. Пименова, А.А. Тараскин,
И.С. Дадашев, Б.А. Ципящук***

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
г. Саратов

ОБЪЕМ ПОМОЩИ, ОКАЗАННОЙ ПОСТРАДАВШИМ С ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫМИ ПРОИШЕСТВИЯМИ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены результаты лечения 320 пациентов с различными травмами живота, полученных в результате ДТП, полученных в период с 2000 года по 2020 год. Как показывает проведенное исследование, основные мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим с травмами живота, полученных в результате ДТП, были направлены на профилактику развития шока. Большинству пациентов медицинская помощь была оказана своевременно и правильно, что способствует снижению количества осложнений и летальных исходов у пациентов с травмами живота, полученных в результате ДТП.

Ключевые слова: медицинская помощь, пациент, травма, ДТП.

***V.V. Maslyakov, D.A. Polikarpov, A.A. Pimenova, A.A. Taraskin, I.S. Dadashev,
B.A. Tsipashchuk***

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky Saratov, Russian Federation

SCOPE OF ASSISTANCE PROVIDED TO INJURIES WITH ROAD TRANSPORTATION ACCIDENTS

Abstract. This work presents the results of treatment of 320 patients with various abdominal injuries received as a result of road traffic accidents received in the period from 2000 to 2020 are considered. As the study shows, the main measures for providing first aid to victims with abdominal injuries received as a result of road accidents were aimed at preventing the development of shock. The majority of patients received medical care in a timely manner and correctly, which helps to reduce the number of

complications and deaths in patients with abdominal injuries resulting from road traffic accidents.

Keywords: medical care, patient, trauma, road accident.

Дорожно-транспортные происшествия относятся к наиболее распространенным чрезвычайным происшествиям, сопровождающиеся большим количеством раненых и погибших [1]. Немаловажное значение в снижении осложнений и летальных исходов отводится своевременное и грамотное оказание первой помощи таким пострадавшим [2]. В связи с вышеизложенным целью работы явилось проанализировать объем помощи, оказываемой пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

В работу включены результаты лечения 320 пациентов с различными травмами живота, полученных в результате ДТП, полученных в период с 2000 года по 2020 год. Все травмы были получены в г. Саратов или Саратовской области. Пациентов мужского пола было 186 (58,1%) человек, а женского – 134 (41,9%) человек, возраст которых составил от 18 лет до 51 года. Средний возраст пациентов составил 27 ± 6 лет.

Проведенный анализ показал, что из 320 пациентов с травмами живота, полученными в результате ДТП, медицинская помощь медицинскими работниками была оказана в 193 (60,3%) наблюдениях. При этом в 86 (26,9%) такая помощь была оказана фельдшерскими бригадами, а в 107 (33,4%) случаях – врачебными бригадами (рис. 1).

В данной группе преобладали пострадавшие с закрытыми травмами живота – 129 (40,3%) человек, с открытыми – 64 (20%).



Рис. 1. Соотношение оказанной помощи пострадавшим с травмами живота в результате ДТП фельдшерским и врачебными бригадами (в %)

Виды первой помощи, которые были оказаны пострадавшим с травмами живота, представлены на рис. 2.

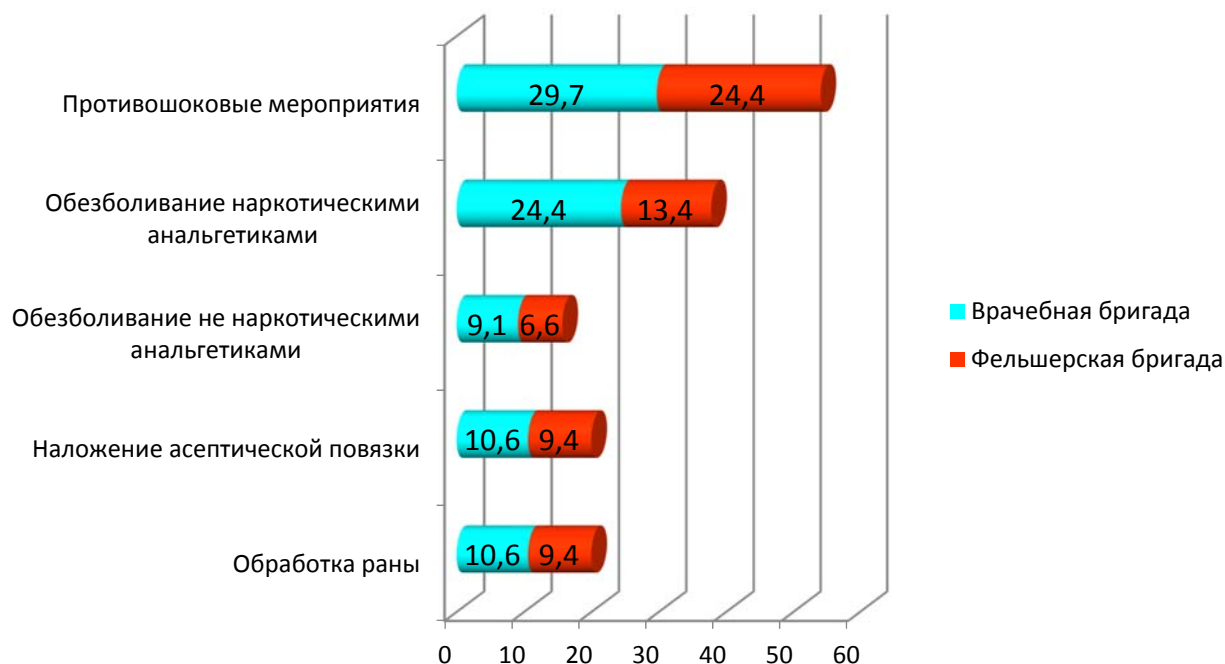


Рис. 2. Мероприятия по оказанию первой помощи, пострадавшим с травмами живота в результате ДТП, оказанные медицинскими работниками (в %)

Как видно из данных, представленных на рис. 2, основные мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим с травмами живота, полученных в результате ДТП, были направлены на профилактику развития шока. Такие мероприятия вычли в себя: обезболивание не наркотическими анальгетиками – в 29 (9,1%) наблюдениях при оказании первой помощи врачебными бригадами и 21 (6,6%) случаев при оказании помощи фельдшерскими бригадами. Для этой цели чаще всего применялся раствор анальгина 50%, который вводился внутримышечно. Наркотические анальгетики применялись в 78 (24,4%) и 43 (13,4%) наблюдениях соответственно. Для этой цели чаще всего использовали промедол 2% - 1 мл или омнопон 2% - 1 мл, реже морфин 1% - 1 мл, которые вводили подкожно. Кроме обезболивания проводили внутривенное вливание растворов высокомолекулярного декстрана, для этой цели использовалось плазмозамещающее средство – Полиглюкин, представляющий из себя декстран+натрия хлорид, который вводили внутривенно во время транспортировки пострадавших. Такое введение применялось в 95 (29,7%) случаях при транспортировке пострадавших врачебной бригадой и в 78 (24,4%) наблюдениях при транспортировке пострадавших фельдшерскими бригадами. Кроме того, при открытых травмах живота, в 34 (10,6%) случаях при оказании помощи врачебными бригадами и в 30 (9,4%) наблюдениях, при оказании помощи фельдшерскими бригадами, выполнялась обработка раны и наложение асептической повязки. При проведении анализа полноценности и правильности выполнения помощи пациентам этой группы было установлено, что в

подавляющем большинстве наблюдений – 101 (31,6%) из 107 при оказании помощи врачебной бригадой такая помощь была оказана правильно и в полном объеме. Недостаточной в этой группе пострадавших она была признана лишь в 6 (1,9%) наблюдениях. В этих случаях была недооценка тяжести состояния и не проводились мероприятия, направленные на восстановление гемодинамических показателей у пациентов с травмами внутренних органов. Из 89 пациентов, которым первая помощь была оказана фельдшерскими бригадами, правильно и в полном объеме она была оказана в 73 (22,8%) наблюдениях, а не в полном объеме – в 16 (5%) наблюдениях. Во всех случаях, ошибки были связаны с недооценкой тяжести пострадавших с закрытыми травмами живота при повреждении внутренних органов, что привело к невыполнению мероприятий, направленных на восстановление показателей гемодинамики при транспортировке пострадавших. Как показывает дальнейший анализ, в ближайшем послеоперационном периоде у таких пациентов осложнения развились в 17 (5,3%) случаях, а летальность на уровне 8 (2,5%) человек. Основные причины развития осложнений и летальных исходов были связаны с шоком, при этом осложнения и летальность была зарегистрирована среди тех пациентов, которым медицинская помощь была оказана не в полном объеме.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что своевременное и полноценное оказание способствует снижению количества осложнений и летальных исходов у пациентов с травмами живота, полученных в результате ДТП.

Список использованных источников

1. Ключкова А.В., Семёнова Е.Д. Анализ статистики ДТП в Российской Федерации // Инновационная наука. - 2020. - №12. - С. 26-28.
2. Масляков В.В., Горбелик В.Р., Пименов А.В., Поляков А.В., Пименова А.А. Анализ основных ошибок при оказании первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях и возможные пути уменьшения их количества // Медицина катастроф. - 2020. - №2. - С. 62-66

В.В. Масляков¹, Д.Н. Поликарпов², А.А. Пименова³, У.А. Эркенов¹

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского», г. Саратов

²ЧУОО ВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Саратов

³«Структурное подразделение» Военный госпиталь Федеральное государственное учреждение «354 военный окружной клинический госпиталь» МО РФ, г. Саратов

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ СОЧЕТАННЫХ И ИЗОЛИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ, В УСЛОВИЯХ РЕГИОНАЛЬНОГО ТРАВМОЦЕНТРА

Аннотация. В работе представлен анализ лечения 161 пациента с травмами лицевого черепа, полученных в условиях ДТП и находившихся на лечении в травмоцентрах I и III уровня Саратовской области с 2010 по 2020 год. На основании представленных данных видно, что повреждения лицевого черепа при ДТП сопровождаются большим количеством осложнений - 71 (44,1%) и летальных исходов - 50 (31,1%). При этом количество, как осложнений, так и летальных исходов напрямую зависят от уровня травмоцентров, где оказывалась медицинская помощь. Так, минимальное количество осложнений и летальных исходов было зарегистрировано при оказании медицинской помощи в травмоцентрах I уровня, а максимальное при оказании такой помощи в травмоцентрах III уровня.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, травмы, травмы черепа, анализ травматизма.

V.V. Maslyakov¹, D.N. Polikarpov², A.A. Pimenova³, U.A. Erkenov¹

¹Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation

²Saratov Medical University "REAVIZ", Saratov, Russian Federation

³Saratov Branch of 354 Military District Clinical Hospital, Saratov, Russian Federation

FACTORS EFFECTING ON THE RESULTS OF TREATMENT OF COMBINED AND ISOLATED INJURIES OF THE FACIAL SKULL OBTAINED AS A RESULT OF ROAD TRANSPORTATION ACCIDENTS IN THE CONDITIONS OF REGIONAL TRAUMOCENTRAL INJURIES

Abstract. The paper presents an analysis of the treatment of 161 patients with facial skull injuries sustained in road traffic accidents and who were treated in level I and III trauma centers in the Saratov region from 2010 to 2020. Based on the data presented, it can be seen that injuries to the facial skull in road traffic accidents are accompanied by a large number of complications - 71 (44.1%) and deaths - 50 (31.1%). At the same time, the number of both complications and deaths directly depends on the level of trauma centers where medical care was provided. Thus, the minimum number of complications and deaths was registered in the provision of medical care in level I trauma centers, and the maximum in the provision of such care in level III trauma centers.

Keywords: road traffic accidents, trauma, cranial trauma, injury analysis.

Проблема дорожно-транспортных происшествий (ДТП) до настоящего времени не потеряла своей актуальности. Одним из повреждений, которое зачастую происходит при ДТП, являются повреждения лицевой части черепа. Количество повреждений данной анатомической области составляет 23,86%. При этом, к наиболее частым и тяжелым повреждениям следует отнести сочетанные травмы, захватывающие одновременно мозговой и лицевой отдел черепа. Именно такие повреждения сопровождаются высокими показателями летальности. Помимо всего, сочетанные травмы приводят к длительной утрате работоспособности и характеризуются очень высокими цифрами инвалидизации, составляющие от 25% до 80%, что в десять раз превышает цифры, полученные при изолированных повреждениях. Доказано, что успех лечения при различных травмах, полученных в результате ДТП, в том числе и лицевого черепа, зависит от правильных действий, начиная с этапа транспортировки пострадавшего. В соответствии с современной концепцией, которая применяется для лечения политравм, лечение таких пострадавших должно осуществляться только с привлечением специализированных многопрофильных стационаров, которые получили название травмоцентры. Основной задачей создания травмоцентров различного уровня является организация оказания оптимальной помощи пострадавшим в определённой географической области с учетом ресурсов здравоохранения региона. Такие травмоцентры созданы в соответствии с приказом Минздрава России от 15 ноября 2012 г. №927н. Проблемы при лечении повреждений лицевого черепа, полученных в результате ДТП, не утратили свою актуальность, что связано с большим количеством нерешенных проблем. В связи с вышеизложенным целью работы явилось проведение исследования в сравнительном аспекте результатов лечения пациентов с сочетанными и изолированными повреждениями лицевого черепа, полученных в результате ДТП, в условиях регионального травмоцентра I и III уровней.

В работе представлен анализ лечения 161 пациента с травмами лицевого черепа, полученных в условиях ДТП и находившихся на лечении в травмоцентрах I и III уровня Саратовской области с 2010 по 2020 год. В качестве

первичной документации использовались истории болезни, амбулаторные карты, сопроводительные листы бригады скорой медицинской помощи. В исследование включались все пациенты, которые были доставлены бригадами скорой медицинской помощи (СМП), имеющие открытые и закрытые, изолированные, множественные и/или сочетанные повреждения лицевого черепа, полученные в результате ДТП, начиная с 15 лет. Исключались пациенты с сочетанными повреждениями конечностей, шейного отдела позвоночника, таза, а также пациенты, медицинская помощь которым была оказана не бригадами СМП. Оценка тяжести состояния раненых при поступлении в лечебное учреждение проводилась по шкале «ВПХ-СП». В соответствии с данной шкалой, удовлетворительное состояние считается при 12 баллах, состояние средней степени тяжести - 13-20 баллов, тяжелое - 21-31 балл, крайне тяжелое - 32-45 баллов, терминальное - > 45 баллов. Оценка тяжести травмы и тяжести состояния осуществлялась ретроспективно, после выполнения анализа историй болезни раненых. Для оценки переломов верхней челюсти использовалась классификация, предложенная А.А. Тимофеевым.

Сравнительная характеристика основных показателей пострадавших, доставленных в травмоцентры I и III уровней Саратовской области приведена в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика основных показателей пострадавших, доставленных в травмоцентры I и III уровней

Показатель	Травмоцентры I уровня (n = 89)	Травмоцентры III уровня (n = 72)
Характер травм:		
Изолированные	58 (36,0%)	30 (18,6%)
Сочетанные	31 (19,2%)	44 (27,3%)
Структура сочетанных повреждений:		
• Травмы лицевого черепа и закрытые черепно-мозговые травмы (чаще всего сотрясение головного мозга)	18 (11,2%)	18 (11,2%)
• Травмы лицевого черепа и открытые черепно-мозговые травмы		
• Травмы лицевого черепа и закрытые травмы груди	5 (3,1%)	11 (6,8%)
• Травмы лицевого черепа и закрытые травмы живота	2 (1,2%)	8 (4,9%)
• Травмы лицевого черепа и закрытые травмы груди и живота	2 (1,2%)	3 (1,9%)
	4 (2,5%)	4 (2,5%)

Показатель	Травмоцентры I уровня (n = 89)	Травмоцентры III уровня (n = 72)
Характер повреждений лицевого черепа: ➤ Переломы верхней челюсти	45 (27,9%)	8 (4,9%)
Варианты:		
• Односторонние (сагиттальные)	12 (7,4%)	2 (1,2%)
• Типичные	23 (14,3%)	4 (2,5%)
• Комбинированные	8 (4,9%)	1 (0,6%)
• Атипичные	2 (1,2%)	1 (0,6%)
➤ Переломы нижней челюсти	22 (9,6%)	13 (5,6%)
Из них:		
• Переломы тела	19 (11,8%)	8 (4,9%)
• Переломы ветвей	4 (2,5%)	5 (3,1%)
Осложнения среди пострадавших	14 (8,7%)	34 (21,1%)
Диагностические и тактические ошибки на догоспитальном этапе (несвоевременная диагностика)	-	13 (8,1%)
Ошибки, допущенные бригадами СМП	-	8 (4,9%)
Шок на момент поступления	18 (11,2%)	21 (9,1%)
I-II	12 (7,4%)	16 (6,9%)
III	6 (3,7%)	5 (3,1%)
Летальность	10 (6,2%)	21 (13,0%)

Распределение пациентов по тяжести состояния представлено в табл. 2.

Таблица 2. Распределение пациентов, доставленных в травмоцентры I и III уровней по тяжести состояния в момент поступления с применением шкалы «ВПХ-II» с изолированными и сочетанными повреждениями

Степень тяжести	Травмоцентры I уровня		Травмоцентры III уровня	
	Изолированные	Сочетанные	Изолированные	Сочетанные
Удовлетворительное	19 (11,8%)	6 (2,6%)	15 (9,3%)	10 (6,2%)
Средней степени тяжести	14 (8,7%)	9 (5,6%)	8 (4,9%)	12 (7,4%)
Тяжелое	23 (14,3%)	12 (7,4%)	5 (3,1%)	12 (7,4%)
Крайне тяжелое	2 (1,2%)	2 (1,2%)	2 (1,2%)	7 (4,3%)
Терминальное	-	2 (1,2%)	-	3 (1,9%)

На основании представленных данных видно, что повреждения лицевого черепа при ДТП сопровождаются большим количеством осложнений - 71 (44,1%) и летальных исходов - 50 (31,1%). При этом количество, как осложнений, так и летальных исходов напрямую зависят от уровня травмоцентров, где оказывалась медицинская помощь. Так, минимальное количество осложнений и летальных исходов было зарегистрировано при оказании медицинской помощи в травмоцентрах I уровня, а максимальное при оказании такой помощи в травмоцентрах III уровня. В группе пострадавших, доставленных в травмоцентры III уровня, был выявлен наибольший процент диагностических

ошибок, это связано с несколькими факторами:

1. Отсутствием или нехваткой диагностического оборудования;
2. Отсутствие или нехватка профильных специалистов.

Основные осложнения в данной группе носили гнойно-септический характер, а летальность на уровне 21 (31,0%) человека, что так же выше, чем среди пострадавших, доставленных в травмоцентр I уровня. Основной причиной летальных исходов стал шок. Показатели осложнений и летальных исходов в данной группе были выше, чем в группе пострадавших, проходивших лечение в травмоцентрах I уровня. Это можно объяснить несколькими причинами:

1. Отсутствием своевременной квалифицированной помощи пострадавшим с поражениями лицевого черепа, что привело к задержке хирургического лечения и диагностическим ошибкам.

2. Как показывает проведенный анализ, в данной группе во время транспортировки были допущены ошибки бригадами СМП в 8 (4,9%) случаях, которые были связаны с недооценкой состояния и не проведением противошоковых мероприятий, что привело к утяжелению состояния.

Из вышеизложенного можно заключить, что травмы лицевой части черепа при ДТП характеризуется высокими показателями осложнений и летальных исходов, количество которых зависит от уровня оказания квалифицированной помощи.

УДК 504.4

Б.М. Рамазанова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В данной статье рассматриваются экстремальные температуры воздуха. Анализ показал, что на территории области встречаются опасные гидрометеорологические явления. Чаще всего встречается сильная жара и аномально-жаркая погода. Нередки снежные и морозные зимы. Опасные природные факторы существенно влияет на формирование урожая сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: гидрометеорологическое явление, аномально-жаркая погода, сильный мороз, экстремальные температуры воздуха, комплекс явлений.

B.M. Ramazanova

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

INFLUENCE OF HAZARDOUS NATURAL FACTORS ON THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS

Abstract. This article presents the results of extreme air temperatures research. The analysis showed that dangerous hydrometeorological phenomena are encountered on the territory of the region. Extreme heat and abnormally hot weather are most common. Snowy and frosty winters are not uncommon. Hazardous natural factors significantly affect the formation of agricultural crops.

Keywords: hydrometeorological phenomenon, abnormally hot weather, severe frost, extreme air temperatures, complex of phenomena.

В последние годы в нашей стране значительно возросло внимание общества к проблемам стихийных бедствий и к природным экстремальным явлениям погоды. Как известно социально-экономическое развитие регионов страны находится в тесной зависимости от климатических условий.

Опасные явления погоды играют важную роль в изучении географических условий местности с позиций неблагоприятного воздействия их на хозяйственную деятельность и здоровье населения. Являясь продуктом климатической системы и одним из проявлений ее состояния, в динамике и интенсивности опасные явления находят проявления в изменении климата.

Целью данной работы является изучение и анализ, опасных метеорологических явлений, связанных с экстремальными температурами воздуха на территории области, и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

Когда неблагоприятные гидрометеорологические явления наносят серьезный ущерб сельскому хозяйству их относят к опасным метеорологическим явлениям. К ним относятся: сильная жара, аномально жаркая погода, сильный мороз и аномально-холодная погода.

Климат существенно влияет на формирование урожая сельскохозяйственных культур. Существует множество версий влияния изменения климата на сельское хозяйство, но при анализе системы климат – сельское хозяйство выделяются два аспекта. [3] Климат как природный ресурс и климат как риск для производителей продукции. Одно направление из них связано с оценкой влияния изменений средних значений климатических параметров, второе – с оценкой влияния изменений повторяемости климатических экстремумов – существенного источника рисков для сельского хозяйства. Известно, что долговременные изменения температуры или осадков менее важны для сельского хозяйства, чем такие экстремальные явления, как засухи, сильные морозы, переувлажнение почвы, пыльные бури. Воздействие

таких явлений на урожай приводит к экономическому стрессу, который ускоряет адаптацию сельского хозяйства к изменениям климата. Данные два направления не исключают, а дополняют друг друга при решении задачи идентификации новых, обусловленных изменениями климата, функций распределения урожайности.

На рис. 1 приведена диаграмма прямых и обратных связей в системе климат – сельское хозяйство, учет которых представляется необходимым для адекватной оценки влияния изменений климата на производство продовольствия. Как видно на этом рисунке [3] уменьшение урожаев ведет к уменьшению поступления в почву органических веществ в виде корневых и пожнивных остатков, что ведет к дальнейшему уменьшению продуктивности агроэкосистем, изменениям видового и сортового состава возделываемых культур. Политико-экономический систем взаимодействия климата и сельского хозяйства в конечном итоге является определяющим для понимания долговременного влияния глобальных изменений климата на производство продуктов питания и обеспечение продовольственной безопасности страны.

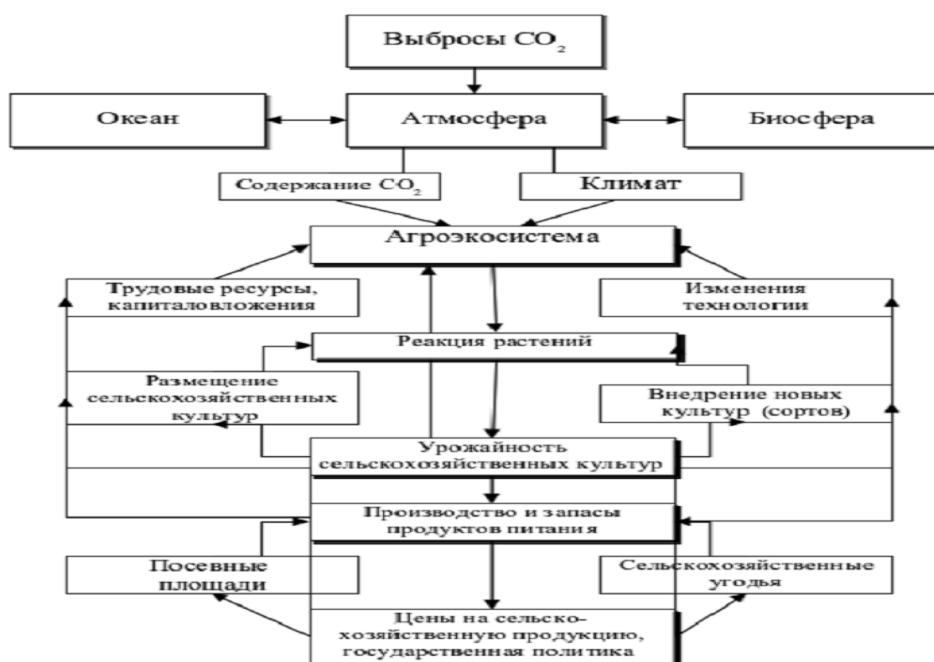


Рис.1. Важнейшие прямые и обратные связи, определяющие изменения продуктивности растениеводства при изменении климата

Как правило, экстремальные температуры воздуха устанавливаются при необычайно продолжительном сохранении ясной антициклонической погоды, а в Саратовской области также при вторжении масс холодного воздуха из более высоких широт. Все эти события отражают те или иные отклонения и интенсивности атмосферной циркуляции от нормы. В многолетней их повторяемости проявляется 11-летняя и иная климатическая ритмичность. Экстремальная жара в любом климатическом поясе устанавливается при летнем антициклоне, необычном по местоположению или продолжительности, и ведет

к иссушению, росту пожароопасности в лесах, степях, на торфяниках, к обмелению судоходных рек. Экстремальные морозы в умеренном поясе также устанавливаются при антициклональной погоде. Морозы парализуют жизнь городов, деревень, губительно воздействуют на посевы, увеличивают вероятность технических аварий. Экстремальные вторжения холодных масс, сопровождающиеся снегопадами, могут быть сравнительно кратковременны, но губительны для сельскохозяйственных культур в субтропическом поясе, а в весеннее время и в южной части умеренного пояса.

В мире среднегодовой ущерб морозов и снегопадов занимает пятое место. Смертность пожилых и больных людей существенно возрастает как при морозах, так и при жаре, причем отклонение температуры от нормы более значимо, чем абсолютная ее величина. Имеет значение еще скорость похолодания или потепления: при резких изменениях температуры число автокатастроф увеличивается на 25% при холодных вторжениях, на 56% при наступлении жаркой погоды.

Для Саратовского Поволжья характерны достаточно морозные зимы. Средняя температура зимних месяцев колеблется от -10°C в правобережье до -14°C в Заволжье. Нередки морозы $30-35^{\circ}\text{C}$ [1] а в отдельные зимы температура переваливала и за -40°C . Нередки снежные зимы, когда высота снежного покрова превышает 50 см. В период с мая по август наблюдается сильная и продолжительная жара с максимальными значениями температуры воздуха в Левобережье $+40^{\circ}\text{C}$ и выше, в Правобережье $+38^{\circ}\text{C}$ и выше.

Опасные природные явления метеорологического характера связанные с температурным режимом и с примерной вероятностью наступления экстремальных условий погоды по данным метеорологической станции НИИСХ Юго-востока г. Саратова наблюдаемые на территории Саратовской области приведены в табл. 1 [1].

В условиях современного потепления климата заметно увеличиваются повторяемость аномально-жаркой погоды и сильной жары. По данным исследований лаборатории агрометеорологии НИИСХ Юго-Востока г. Саратова [2] аномально-жаркая погода наблюдается практически каждый второй год. Если до недавнего времени усилия многих стран, в том числе и России, были направлены на ликвидацию последствий опасных природных явлений, то в настоящее время в качестве приоритетной выдвигают новую задачу: прогнозирование и предупреждение природных катастроф.

Таким образом, можно сказать следующее, что отклонение температуры от нормы, как летом, так и зимой губительны не только для людей, но и для народного хозяйства и экономики в целом.

Таблица 1. Характеристика и критерии опасных природных явлений

Название ОЯ	Характеристика и критерии ОЯ	Повторяемость на территории региона
Сильная жара	В период с мая по август значение максимальной температуры воздуха в Левобережье +40°C и выше, в Правобережье +38°C и выше	В Саратове: За период с 1912 по 2017 гг. (105 лет) – 20% или 2 раза за 10 лет. За период с 2010 г. – 62%
Аномально-жаркая погода	В период с апреля по сентябрь в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 7°C и более	В Саратове: За период с 1981 г. по 2017 г. (36 лет) – 47%
Сильный мороз	В период с декабря по февраль значение минимальной температуры воздуха – 35°C и ниже	В Саратове: За период с 1912 по 2017 гг. – 5% За период с 1981 по 2017 гг. – 39%
Аномально-холодная погода	В период с октября по март в течении 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха ниже климатической нормы на 7°C и более	В Саратове: За период с 1981 по 2017 гг. – 39%
Комплекс явлений	Сочетание сильного ветра (скорость не менее 15 м/с) с низкой температурой воздуха (-25°C и ниже) в течение 6 часов и более	

Список использованных источников

1. Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. Обзор средних и экстремальных характеристик Климата Саратовской области во второй половине 20- начале 21 века / Аграрный вестник Юго-Востока, 2009-№1-с30-33
2. Агроклиматические ресурсы Саратовской области – Л: Гидрометеиздат, 1970 – 123 с.
3. Болин Б., Ягер Дж., Деес Б.Р. Парниковый эффект, изменение климата и экосистемы / Под ред. Б.Болина и др.; пер. с англ. // Под. ред. М.Я. Антоновского и др. – Гидрометеиздат, 1989 г. – 557 с.

УДК 574.24

С.М. Розачева^{1,2}, Ю.В. Карагайчева², Е.Ю. Наташкина² Е.В. Забанова¹

¹ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Саратов

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», г. Саратов

ПОВЫШЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФОНОВЫХ КОЛИЧЕСТВ НИТРАТА СВИНЦА

Аннотация. В модельном эксперименте изучено влияние фармацевтической рецептуры (ФР), состоящей из L-карнозина, экдистена и йохимбе, на работоспособность организма при хроническом воздействии фоновых количеств нитрата свинца. В исследовании использованы лабораторные нелинейные крысы

и тест «принудительное плавание с грузом». Отмечен значимый положительный эффект ФР.

Ключевые слова: нитрат свинца, хроническое воздействие, фармацевтическая рецептура, физическая работоспособность, лабораторные крысы.

S.M. Rogacheva^{1,2}, Yu.V. Karagaicheva², E.Yu. Natashkina², E.V. Zabanova¹

¹Saratov Medical University "REAVIZ", Saratov, Russian Federation

²Saratov State Medical University named after V.N. Razumovsky, Saratov, Russian Federation

INCREASING THE ADAPTATION CAPABILITIES OF THE BODY UNDER EXPOSURE TO BACKGROUND QUANTITIES OF LEAD NITRATE

Abstract. In a model experiment, the effect of a pharmaceutical formulation (FR) consisting of L-carnosine, ecdisten and yohimbe on the performance of the body under chronic exposure to background amounts of lead nitrate was studied. The study used laboratory non-linear rats and the forced swim with a load test. A significant positive effect of RF was noted.

Keywords: lead nitrate, chronic exposure, pharmaceutical formulation, physical performance, laboratory rats.

Инттоксикация свинцом и его соединениями занимает первое место среди отравлений тяжелыми металлами. По степени воздействия на живые организмы свинец отнесен к I классу опасности наряду с мышьяком, кадмием и ртутью. Острое отравление свинцом наблюдается редко. При хроническом отравлении проявляется его нейротропное и нейротоксическое действие, приводящее к изменению функционального состояния центральной нервной системы. Свинец имеет свойство накапливаться в тканях организма и симптоматика отравления (периферическая нейропатия) проявляется при достижении концентрации свинца в крови от 200 - 400 мкг/л. Основным механизмом действия свинца на организм заключается в необратимом ингибировании ферментов, что приводит к различным нарушениям метаболизма веществ в организме [1].

Ранее нами было показано, что человек, употребляя в пищу определенный набор продуктов с содержанием соединений свинца на уровне ПДК, может получить в сутки 0,86 мг данного токсиканта [2]. На основании этого была рассчитана доза нитрата свинца, вводимая лабораторным крысам для моделирования хронической интоксикации человека фоновыми дозами свинца, и оценена общая физическая работоспособность животных в данных условиях. Установлено, что поступление ксенобиотика в дозах не вызывающих клинических признаков интоксикации, вызывает значимое снижение общей физической работоспособности и вызывает нарушение процессов восстановления после физической нагрузки [2].

Известно, что человек, попадая в неблагоприятные условия, способен некоторое время не терять работоспособность, хотя при этом происходят изменения его функционального состояния. Такие адаптационные возможности организма человека можно корректировать с помощью различных биологически активных добавок (БАД), к которым относятся фармацевтические продукты, продукты питания [3,4].

Целью данной работы явилось: в модельном эксперименте изучить влияние рецептуры БАД на адаптационные возможности организма при воздействии фоновых количеств нитрата свинца.

В составе фармацевтической рецептуры (ФР) использовали L-карнозин («NOW International»), обладающий антигипоксическим, противоишемическим, ноотропным и антистрессовым действием [3]. Следующий компонент рецептуры – экдистен («Ингакамф - Мантуровский завод медицинских препаратов ЗАО») – оказывает выраженное тонизирующее и анаболизирующее действие, не является допингом [4]. Третий компонент рецептуры – йохимбе экстракт («Эвалар») – альфа-адреноблокатор, влияет преимущественно на пресинаптические центральные и периферические альфа-адренорецепторы, обладает общеукрепляющим действием, повышает работоспособность и выносливость, улучшает двигательную активность и реакционную способность. Компоненты ФР использовали в дозах, рекомендованных производителями: L-карнозин – 7,1 мг/кг, экдистен – 0,71 мг/кг, йохимбе экстракт – 257 мг/кг.

В ходе исследований была проведена оценка влияния нитрата свинца и ФР на физическую работоспособность белых нелинейных крыс при курсовом внутрижелудочном введении. Длительность курса составляла 3 дня, введение препаратов проводилось один раз в день. Тест проводили на третьи сутки через 1 час после последнего введения препаратов.

Все животные были распределены на 4 группы по 10 особей в каждой. Они были протестированы с помощью методики «принудительное плавание с грузом», было отмечено «время фонового плавания» (t_0) для каждого животного. Животным группы «Контроль» вводили дистиллированную воду, животным экспериментальной группы 1 – нитрат свинца в дозе 8 мг/кг [2]; группы 2 – нитрат свинца 8 мг/кг и ФР, группы 3 – ФР.

Оценку физической работоспособности осуществляли с помощью теста «принудительное плавание с грузом» [1-4] при температуре воды 29-30 °С, масса груза составляла 7 % от массы тела животного. Регистрируемыми показателями являлись: время первичного заплыва до отказа от плавания (t_1); время повторного (после 5 минут отдыха) заплыва до отказа от плавания (t_5); время третьего заплыва до отказа от плавания через 40 минут отдыха (t_{40}). Статистическую обработку результатов проводили в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований представлены в таблице 1, из которой видно, что внутрижелудочное введение в течение трех суток нитрата свинца в «фоновых» количествах (группа 1) приводит к снижению показателей общей физической работоспособности белых крыс на 32 %. В контрольной группе этот показатель составляет 21 % и в группах 2 и 3 - 20 и 21 %, соответственно. Введение

фармацевтической рецептуры позволяет животным увеличить выносливость (время 2) на 7 % (группа 2), на 11 % (группа 3) относительно группы 1, а также несколько лучше восстанавливать работоспособность через 40 мин.

Таблица 1. Результаты оценки общей физической работоспособности белых крыс по методике «вынужденное плавание с грузом» при курсовом введении нитрата свинца и ФР

Группа животных	t ₀ , с	t ₁ , с	t ₅ , с	t ₄₀ , с
Контроль	144 ± 13 (100 %)	114 ± 11 (79 %)	74 ± 10 (51 %)	98 ± 22 (68 %)
Группа 1	136 ± 11 (100 %)	93 ± 9 (68 %)	68 ± 12 (50 %)	89 ± 8 (66 %)
Группа 2	165 ± 28 (100 %)	131 ± 19 (79 %)	96 ± 12 (57 %)	108 ± 13 (66 %)
Группа 3	158 ± 13 (100 %)	127 ± 8 (80 %)	97 ± 9 (61 %)	113 ± 4 (71 %)

Таким образом, результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что хроническое поступление в организм свинца в «фоновых» количествах приводит к снижению адаптационных возможностей организма к стрессорному воздействию повышенной физической нагрузки. В качестве средств, повышающих работоспособность такого организма, можно использовать биологически активные пищевые добавки, обладающие пластическими и энергетическими корригирующими свойствами, в частности, фармацевтическую рецептуру на основе L-карнозина, эхдистена и экстракта йохимбе.

Список использованных источников

1. Карагайчева Ю.В., Рогачева С.М. Сочетанное действие электромагнитного излучения крайне высоких частот и ионов свинца на лабораторных животных / Ю.В. Карагайчева, С.М. Рогачева. – Саратов: Из-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2018. – 96 с.
2. Забанова Е.В. Влияние «фоновых» количеств свинца на физическую работоспособность / Е.В. Забанова, С.И. Баулин, С.М. Рогачева // Экология и защита окружающей среды : сб. тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., 19-20 марта 2014 г. / под общ. ред. А. Е. Грицук. - Минск : Изд. центр БГУ, 2014. - С.33-37.
3. Баулин С.И. Изучение влияния фармацевтических препаратов на физическую работоспособность / С.И. Баулин, С.М. Рогачева, С.В. Афанасьева // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. –Т.155, № 5. – С.586-589.

4. Баулин С.И. Исследование эффективности фармацевтической рецептуры для повышения физической работоспособности / С.И. Баулин, С.М. Рогачева, С.В. Афанасьева, Е.В. Забанова, Ю.В. Карагайчева // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. –Т.160, № 1. – С.45-48.

УДК 615.6.89-08

Г.А. Усенко¹, Д.В. Васендин², В.И. Татаренко², Л.И. Макарова¹, Д.А. Махмудян¹, А.В. Усков³, Т.А. Изотова⁴

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет», г. Новосибирск

² ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск

³ Военный клинический госпиталь №425 Минобороны России, г. Новосибирск

⁴ ФГБОУ «Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», г. Новосибирск

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ДИНАМИКОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ

Аннотация. С повышением Солнечной активности у пациентов и здоровых лиц равных темперамента и тревожности снижалось содержание магния, оксида азота в сыворотке крови, а также коэффициент утилизации кислорода тканями. У холериков и сангвиников повышались содержание кортизола, минутный объем кровотока, общее периферическое сосудистое сопротивление, но снижался коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы, что сочеталось со снижением концентрации инсулина и альдостерона. У флегматиков и меланхоликов выявлены процессы обратного характера. В ответ на повышение Солнечной активности у всех обследованных лиц развивалась разнонаправленная физиологическая адаптивная реакция в зависимости от темперамента и тревожности испытуемых.

Ключевые слова: Солнечная активность, артериальная гипертензия, темперамент, физиологические показатели, корреляция.

G.A. Usenko¹, D.V. Vasendin², V.I. Tatarenko², L.I. Makarova¹, D.A. Makhmudyan¹, A.V. Uskov³, T.A. Izotova⁴

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk. Russian Federation

³425 Military Clinical Hospital, Novosibirsk, Russian Federation

⁴West Siberian Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Novosibirsk, Russian Federation

CORRELATION RELATIONSHIP BETWEEN THE DYNAMICS OF SOLAR ACTIVITY AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN PERSONS WITH DIFFERENT PSYCHOSOMATIC STATUS

Abstract. With an increase in solar activity in patients and healthy individuals of equal temperament and anxiety, the content of magnesium, nitric oxide in the blood serum, as well as the coefficient of oxygen utilization by tissues, decreased. In choleric and sanguine persons, the content of cortisol, the minute volume of blood flow, the total peripheral vascular resistance increased, but the endurance coefficient of the cardiovascular system decreased, which was combined with a decrease in the concentration of insulin and aldosterone. In phlegmatic and melancholic people, processes of the opposite nature are revealed. In response to an increase in solar activity, all examined individuals developed a multidirectional physiological adaptive response, depending on the temperament and anxiety of the subjects.

Keywords: Solar activity, arterial hypertension, temperament, physiological indicators, correlation.

В литературе по гелиобиологии имеются данные как о развитии адаптивной реакции у больных и здоровых людей в ответ на повышение Солнечной активности (СА), так и отсутствии таковой, что требует проведения дальнейших клинико-экспериментальных исследований, поэтому целью исследования было установить наличие корреляционной связи между динамикой СА и физиологическими показателями в периоды изменения СА у мужчин с различным психосоматическим статусом.

В период с 1995 по 2015 гг. в амбулаторных обследовано 848 мужчин в возрасте 44 – 62 лет (в среднем $54 \pm 1,8$ лет), у которых в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь в стадии II (ГБ-II, степень 2, риск 3). Длительность заболевания в среднем $11,6 \pm 1,4$ лет. Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в [1]. Контролем служили 422 здоровых мужчин, совместимых по антропо-социальным показателям. Превалирующий темперамент – холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М) – определяли с использованием психологического теста [2] путем 3-кратного тестирования до лечения (0) и через 3, 6, 9 12 месяцев проведения антигипертензивной терапии (АГТ). Величину реактивной и личностной тревожности определяли по [3]. К низкотревожным (НТ) отнесены лица, набравшие $32,0 \pm 0,6$ балла, к высокотревожным (ВТ) – от $42,8 \pm 0,4$ балла и выше. Легкая степень депрессии по методике отмечена только у высокотревожных Ф и меланхоликов (далее ВТ/Ф и ВТ/М). По заключению психоневрологов в стационарном лечении они не нуждались. Высокотревожные холерики и такие же сангвиники (далее ВТ/Х и ВТ/С) получали анксиолитик – в 96% сибазон по 2,5 мг утром и на ночь, а ВТ/Ф и ВТ/М – антидепрессант – в 96% коаксил по 12,5 мг утром и на ночь, (в 4%

золот, по 25 мг /сут), кроме НТ лиц Учитывали частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое АД согласно методике [1]. Минутный объем кровотока (МОК), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы (КВссс) измеряли посредством тетраполярной реографии на аппарате 6-НЭГ с компьютерной приставкой, а также расчетным методом. Существенных различий между этими методами не найдено. Значения исходного вегетативного тонуса изучали по методике [4]. Получаемые с 1995 г. данные свидетельствовали, что у высоко- и низкотревожных Х и С достоверно превалировала активность симпатического, а у ВТ (НТ) Ф и М парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) [5]. Содержание магния в сыворотке крови определяли по методу Gindler, Heth, Khayam-Bashi посредством использования биохимических реактивов R1, R2, R3, R4, R5 «BIOLABO» (Франция) [6]. Содержание в сыворотке крови кортизола, альдостерона и инсулина определяли радиоиммунным способом с использованием наборов реактивов фирмы СЕА-IRE-SORIN (Франция, Италия). Напряжение кислорода (O_2) в крови (pO_2 , мм рт. ст.) и насыщение (сатурацию) гемоглобина (Hb) кислородом (SaO_2 , %) определяли с помощью анализатора газов крови «STAT PROFILE. рНОх». Содержание Hb (г/л), определяли гемоглобинцианидным методом на приборе КФК-2. Содержание O_2 в крови (CaO_2) рассчитывали по формуле: $CaO_2 = 1,34 \times Hb \times SaO_2, \% / 100 + pO_2$, мм рт. ст. $\times 0,0031$, где CaO_2 – содержание кислорода в крови (в 1 мл на 100 мл); 1,34 – константа Хюфнера; Hb – содержание гемоглобина в крови (в г на 100 мл); SaO_2 , % - насыщение Hb кислородом (в %); pO_2 , напряжение кислорода в крови (в мм рт. ст.); 0,0031 – коэффициент растворимости кислорода по Бунзену. Для измерения содержания NO в сыворотке крови использовался метод определения стабильных метаболитов: нитритов и нитратов по реакции восстановления последних в присутствии хлористого ванадия и реакции диазотирования сульфаниламида образующимся нитритом в модификации R. M. Miranda et al. [7]. Забор крови осуществляли из локтевой вены (сухая пробирка без консервантов) утром, натощак, до начала лечения. Калибровочную кривую получали при измерении оптической плотности стандартных растворов нитрата натрия с концентрацией от 5 до 320 мкмоль. АГТ включала препараты, утвержденные приказом №254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 для лечения АГ [8]: β -адреноблокаторы, ингибиторы АПФ, диуретики (гипотиазид).

Данные о динамике СА и гамма (γ)-фоне среды получали путем измерения γ -фона рабочих мест (дозиметр «Мастер») с 6.00 до 8.00 ежедневно и сравнивали с данными, получаемыми из Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Новосибирск. Вариации γ -фона за период исследования не вышли за пределы нормальных региональных значений. В этих же границах в годы высокой СА гамма-фон был достоверно выше, чем в годы с низкой СА. Повышение СА в числах Вольфа (ч. Вольфа) и радиоизлучения Солнца на длине волны 10,5 см отмечено в годы повышения Солнечной активности: 2000-2002 и 2014-2015 гг.

Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики ($M \pm m$) с использованием стандартного пакета программ «Statistica 7,0» и параметрического t -критерия Стьюдента, а также вычислением коэффициента корреляции (r) по Пирсону. Статистически значимыми считали значения при $p < 0,05$. Исследование выполнено с соблюдением положений Хельсинкской декларации по обследованию и лечению и одобрено комитетом по этике Новосибирского государственного медицинского университета от 27.10.2009 г., протокол №18.

Нами установлено, что между МОК и ч. Вольфа, а также радиоизлучением Солнца имелась достоверная корреляционная связь средней степени значимости: $r = +0,467 \pm 0,014$ и $r = +0,447 \pm 0,014$ соответственно. МОК является интегральным показателем, отражающим напряжение в сердечно-сосудистой системе (ССС) и тесно связан с развитием адаптивной реакции [9]. Было установлено, что между МОК и концентрацией Mg, а также содержанием оксида азота NO в крови имеется достоверная обратная и высокой степени значимости корреляционная связь, независимо от тревожности и темперамента обследованных. Между МОК и коэффициентом утилизации кислорода тканями (КУКТ) была установлена обратная и высокой степени значимости корреляционная связь, причем, у всех больных лиц, независимо от темперамента и тревожности, а у здоровых – средней степени значимости. Иначе говоря, с повышением СА сочеталось снижение утилизации кислорода тканями. Вероятно, последнее явилось одной из основных причин развития адаптивной реакции, в том числе повышения МОК. Интересно отметить тот факт, что между МОК и содержанием кортизола в крови у больных лиц X и С темперамента отмечено наличие положительного, а между содержанием альдостерона и инсулина отрицательного коэффициента корреляции высокой (у здоровых – средней) степени значимости. В то же время в группах Ф и М здоровых и больных лиц динамика была обратной таковой X и С. Наиболее вероятно, что у X и С лиц повышение МОК обусловлено преимущественно активацией клеток пучковой, а у Ф и М – преимущественно клубочковой зоны коры надпочечников в сочетании с повышением, а у X и С – снижением активности β -клеток островкового аппарата поджелудочной железы.

Расчёты показали наличие положительного коэффициента корреляции высокой степени значимости (у здоровых – средней) между динамикой МОК и ОПСС у X и С, и такого же коэффициента, но с отрицательным знаком у Ф и М здоровых и больных лиц. Иначе говоря, у симпатотоников X и С [9] на фоне повышения активности ГГНС (по кортизолу) повышение МОК сочеталось с увеличением величины ОПСС, а у парасимпатотоников Ф и М [9] на фоне активации преимущественно РААС (по альдостерону) – снижением показателя ОПСС. Можно предположить, что повышение МОК у Ф и М обусловлено повышением ОЦК, как следствие активации РААС и задержки натрия в организме. В этот же период между МОК и коэффициентом выносливости ССС (КВСС) в группах больных симпатотоников X и С установлена обратная, а в

группах парасимпатотоников Ф и М – прямая корреляционная связь слабой степени значимости независимо от тревожности.

На основании полученных коэффициентов корреляции можно заключить, что с повышением СА МОК повышался, а наряду со снижением СА – снижался. Но повышение МОК в период повышения СА – это следствие развития адаптивной реакции с выбросом в кровь кортизола и альдостерона. Наиболее вероятно, что причина повышения МОК (т.е. развития адаптивной реакции) в том, что повышение СА сопровождалось снижением содержания магния и оксида азота в крови, а также КУКТ. Иначе говоря - снижалась в той или иной мере интенсивность протекания энергетических процессов в клетке. Нельзя исключить, что эти и другие причины способствовали запуску ответной реакции организма. В том, что это системная ответная реакция, может свидетельствовать активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС по кортизолу) у Х и С, ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС по альдостерону) у Ф и М, а также повышение МОК и изменение ОПСС, КВссс, вероятно, в ответ на снижение утилизации кислорода тканями. Адаптивные сдвиги у обследованных оказались неоднозначными. Так, повышение МОК в период повышения СА – это следствие активации преимущественно ГГНС (кортизол) у Х и С, а у Ф и М – преимущественно РААС (альдостерон) (посредством повышения ОЦК). Кроме того, повышение МОК у Х и С больных на указанном выше гормональном фоне сочеталось с повышением ОПСС и снижением КВссс (корреляционная связь тесная, а у здоровых средней степени значимости). У Ф и М – со снижением ОПСС, (тесная корр. связь, у здоровых – средней степени), без изменения КВссс (корр. связь тесная, у здоровых слабой степени). Эти особенности обусловлены различиями по темпераменту и тревожности. Последнее необходимо учитывать в ходе лечения и обследования больных АГ. Таким образом, установлена достоверная и тесная (у здоровых – средняя) корреляционная связь между динамикой солнечной активности и МОК, а также между МОК и физиологическими показателями у больных АГ лиц, независимо от темперамента и тревожности, что свидетельствует о развитии адаптивной реакции. Снижение содержания магния и оксида азота в крови, а также утилизации кислорода тканями, независимо от темперамента и тревожности, сочеталось с повышением МОК, ОПСС и снижением КВссс у Х и С лиц, а у Ф и М лиц повышение МОК сочеталось со снижением ОПСС и стабильностью КВссс.

Список использованных источников

1. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). – М.: Всероссийское научное общество кардиологов, 2004. – 18 с.
2. Столяренко Л.Д. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 736 с.
3. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте // Вопросы психологии. – 1978. – №6. – С. 94 – 106.

4. Ахметжанов Э.Р. Шкала депрессии. Психологические тесты. – М.: Лист, 1996. – 320 с.
5. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г. Корреляционная взаимосвязь между гамма-фоном среды и физиологическими показателями у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2017. – №19 (268). – С. 89 – 97.
6. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М.: ГЭОТАР, 2007. – 822 с.
7. Miranda R.M., Espey M.G., Wink D. Nitric oxide // Biol. and Chem. – 2001. – №5. – P. 62 – 71.
8. Приказ №254 Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22.11.2004 г. «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным артериальной гипертензией». – М., 2004. – 14 с.
9. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г., и др. Особенности потребления и использования кислорода организмом пациентов с ишемической болезнью сердца в дни магнитных бурь в зависимости от их психосоматического статуса и варианта лечения // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2019. – №7 (53). – С. 91 – 99.

УДК 612.017

*Г.А. Усенко¹, Д.В. Васендин², В.И. Татаренко², Л.И. Макарова¹,
Д.А. Махмудян¹, А.В. Усков³, Т.А. Изотова⁴*

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет», г. Новосибирск

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск

³Военный клинический госпиталь №425 Минобороны России, г. Новосибирск

⁴ФГБОУ «Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», г. Новосибирск

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ГАММА-ФОНОМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ

Аннотация. Все обследованные были разделены на равные по числу лиц группы холерического, сангвинического, флегматического и меланхолического темперамента с высокой (ВТ) и низкой (НТ) тревожностью. Учитывали среднегодовые данные γ -фона внешней среды, личностную и реактивную тревожность, депрессивность, самочувствие, активность, настроение («САН»), скорость простой сенсомоторной реакции, степень дисциркуляторной энцефалопатии, силу и коэффициент выносливости кисти. Данные анализа

свидетельствовали о снижении функциональной активности центральной нервной системы (по изученным показателям) в период повышения γ -фона внешней среды, особенно у ВТ лиц, по сравнению с НТ, а также у ВТ(НТ) больных на фоне эмпирического варианта антигипертензивной терапии по сравнению с целенаправленным вариантом лечения у ВТ (НТ) больных соответствующего темперамента. В равных условиях исследования эффективность целенаправленного варианта терапии (по меньшей выраженности сдвигов) выше, чем эмпирического.

Ключевые слова: гамма-фон, гипертония, темперамент, тревожность, ЦНС.

G.A. Usenko¹, D.V. Vasendin², V.I. Tatarenko², L.I. Makarova¹, D.A. Makhmudyan¹, A.V. Uskov³, T.A. Izotova⁴

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

³425 Military Clinical Hospital, Novosibirsk, Russian Federation

⁴West Siberian Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Novosibirsk. Russian Federation

RELATIONSHIP BETWEEN GAMMA-BACKGROUND OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT AND INDICATORS OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM FUNCTIONING IN PERSONS WITH DIFFERENT PSYCHOSOMATIC STATUS

Abstract. All examined were divided into groups of choleric, sanguine, phlegmatic and melancholic temperament with high (HT) and low (HT) anxiety, equal in the number of persons. The average annual data of the γ -background of the external environment, personal and reactive anxiety, depression, well-being, activity, mood ("SAN"), the speed of a simple sensorimotor reaction, the degree of discirculatory encephalopathy, strength and endurance coefficient of the hand were taken into account. The analysis data indicated a decrease in the functional activity of the central nervous system (according to the studied parameters) during the period of an increase in the γ -background of the external environment, especially in HT individuals compared with HT, as well as in HT (HT) patients against the background of an empirical variant of antihypertensive therapy compared with a targeted treatment option in VT (NT) patients of the appropriate temperament. Under equal research conditions, the effectiveness of a targeted therapy option (at least in the severity of shifts) is higher than that of an empirical one.

Keywords: gamma background, hypertension, temperament, anxiety, central nervous system.

В литературе имеются данные о том, что ионизирующие излучения оказывают влияние на течение многих физиологических процессов [1, 2]. Вместе с тем жизнедеятельность здорового и больного артериальной гипертензией (АГ) человека протекает в условиях постоянного воздействия гелиометеофакторов, на фоне которых изменения гамма (γ)-фона внешней среды, вероятно, сказываются на течении АГ. В этой связи лечение АГ должно осуществляться на фоне выбора наиболее эффективного варианта антигипертензивной терапии (АГТ). Однако таких данных в научной литературе не найдено, поэтому целью исследования было посредством корреляционного анализа установить выраженность ответной реакции центральной нервной системы у больных АГ-II с различным психосоматическим статусом в условиях изменения γ -фона внешней среды в течение астрономического года.

В период с 1995 по 2015 гг. в амбулаторных условиях обследовано 848 мужчин в возрасте 44 – 62 лет (в среднем $54 \pm 1,8$ лет), у которых в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь в стадии II (ГБ-II, степень 2, риск 3). Длительность заболевания в среднем $11,6 \pm 1,4$ года. Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в [3]. Контролем служили 422 здоровых мужчин, совместимых по основным антропосоциальным показателям. Превалирующий темперамент – холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М) – определяли с помощью психологического теста [4] путем 3-кратного тестирования до лечения (0) и через 3, 6, 9 12 месяцев проведения АГТ. Величину реактивной и личностной тревожности определяли по [5]. К лицам с низкой тревожностью (НТ) отнесены обследованные, набравшие $32,0 \pm 0,6$ балла, с высокой тревожностью (ВТ) – от $42,8 \pm 0,4$ балла и выше. Легкая степень депрессии по методике [6] отмечена только у высокотревожных флегматиков (ВТ/Ф) и высокотревожных меланхоликов (ВТ/М). По заключению психоневрологов в стационарном лечении они не нуждались. Высокотревожные холерики (ВТ/Х) и ВТ сангвиники (ВТ/С) получали анксиолитик в 96% сибазон по 2,5 мг утром и на ночь, а ВТ/Ф и ВТ/М – антидепрессант – в 96% коаксил по 12,5 мг утром и на ночь, (в 4% золофт, по 25 мг /сут), кроме НТ лиц. АГТ включала препараты, утвержденные приказом №254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 для лечения АГ: β -адреноблокаторы (β -АБ), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), диуретики (гипотиазид), кардиомагнил [7]. Из высокоселективных β -АБ пациенты в 96% получали метопролол по 200 мг/сут (4% его аналоги), а НТ/Х и НТ/С по 100 мг/сут) и гидрохлоротиазид: ВТ/Х и ВТ/С по 25 мг/сут, а НТ по 12,5 мг/сут. Из иАПФ пациенты в 96% принимали эналаприл по 20 мг/сут (4% его аналоги) + верошпирон по 100-200мг/сут (в 75%), реже (25%) гидрохлоротиазид по 25 мг/сут. НТ/ Ф и НТ/М принимали эналаприл по 10 мг/сут + гидрохлоротиазид (гипотиазид) по 12,5 мг/сут. Все получали панангин по 2 табл./сут и кардиомагнил по 1 табл./сут. Поскольку Х и С пациенты отличались от Ф и М пациентов преимущественной активностью симпатического отдела ВНС и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой (ГГНС по кортизолу) [8],

то им назначали в 96% случаев β -АБ + гипотиазид. Пациенты флегматики и меланхолики отличались от Х и С преимущественной активностью парасимпатического отдела ВНС и ренин-ангиотензин-альдостероновой системой (РААС по альдостерону) [7]. В этой связи последним назначали в 96% случаев иАПФ+верошпирон. Иные варианты АГТ названы эмпирической (ЭАГТ).

Качество жизни определялось по методике «САН»: от 7 баллов (высокое качество) до 1 балла (низкое качество) [9]. Силу кисти и её выносливость (в трех последовательных жимах с интервалом в 1 с) определяли посредством пружинного динамометра с фиксируемой стрелкой. Тремометрию осуществляли на стенде с вертикальной спиралью с вмонтированной электросхемой и счетчиком учета касаний иглы к спирали. Степень дисциркуляторной энцефалопатии (ДЦЭП) определяли посредством теста на соединение кругов с цифрами от 1 до 25 на время. Скорость простой сенсомоторной реакции (ПСМР, в миллисекундах) определяли посредством таймера, встроенного в диагностический комплекс производства фирмы «MEDICOR» (Будапешт, Венгрия).

Гамма (γ)-фон среды измеряли на рабочих местах обследованных (дозиметр «Мастер») с 6.00 до 8.00 ежедневно и сравнивали с данными, получаемыми из Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, г. Новосибирск, затем определяли среднемесячные значения. Вариации γ -фона в период с 1995 по 2015 гг. не вышли за пределы нормальных региональных значений.

Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики ($M \pm m$) с использованием стандартного пакета программ «Statistica 7.0» и параметрического t -критерия Стьюдента, а также вычислением коэффициента корреляции (r) по Пирсону. Статистически значимыми считали значения при $p < 0,05$. Исследование выполнено с соблюдением положений Хельсинкской декларации по обследованию и лечению и одобрено комитетом по этике Новосибирского государственного медицинского университета от 27.10.2009 г., протокол №18.

Исследование показало, что на фоне ЭАГТ у ВТ больных различного темперамента между динамикой γ -фона среды и значениями личностной и реактивной тревожности, а также депрессивности (Д) и качеством жизни (САН) получена прямая корреляционная связь высокой, а в группах НТ больных – средней степени значимости. В группах ВТ больных соответствующего темперамента, принимавших ЦАГТ, корреляционная связь была средней, а в НТ группах больных слабой степени значимости, как и у ВТ(НТ) здоровых лиц соответствующего темперамента. Полученные данные свидетельствовали, что с повышением γ -фона среды отмечалось повышение личностной и реактивной тревожности, а также тенденция к депрессивности и снижению качества жизни (самочувствие, активность, настроение) у всех обследованных. Максимально выраженными эти сдвиги были у ВТ (НТ) на фоне проведения ЭАГТ. Кроме того, у ВТ негативные сдвиги в ЦНС были более выраженными, чем у НТ-больных

равного темперамента. В отличие от ЭАГТ, на фоне ЦАГТ сдвиги были слабее, судя по средней (у ВТ) и слабой (у НТ) степени корреляционной связи, и аналогичными со здоровыми ВТ(НТ) лицами равного с больными темперамента. Последнее свидетельствует в пользу большей эффективности применения варианта ЦАГТ.

Корреляционный анализ показал наличие прямой и высокой степени значимости корреляционной связи между динамикой γ -фона среды и скоростью в ПСМР, степенью ДЦЭП и тремором кисти у ВТ больных и средней степени значимости у НТ больных на фоне ЭАГТ. На фоне ЦАГТ у ВТ связь была достоверной, но средней, а у НТ слабой степени значимости, как и у ВТ(НТ) здоровых лиц равного с больными темперамента. Полученные данные свидетельствовали, что с повышением γ -фона среды снижалась скорость ПСМР, нарастали ДЦЭП и тремор кисти. Причем на фоне ЦАГТ эти сдвиги были менее выраженными, судя по более низким значениям коэффициентов корреляции, и такими же, как у здоровых ВТ(НТ) лиц соответствующего темперамента. В данном случае эффективность ЦАГТ выше, чем у варианта ЭАГТ.

Между динамикой γ -фона среды и силой кисти, а также её выносливостью у ВТ больных на фоне ЭАГТ получена обратная высокой, а в группах НТ больных средней степени значимости достоверная корреляционная связь. На фоне ЦАГТ связь была также обратной, но в группах ВТ средней, а в группах НТ – слабой степени значимости и равная таковой у ВТ(НТ) здоровых лиц соответствующего темперамента. Из этого следует, что с повышением γ -фона среды у ВТ(НТ) обследованных, независимо от темперамента, снижались сила и выносливость нервно-мышечного комплекса кисти. Однако на фоне ЦАГТ, по сравнению с ЭАГТ, сдвиги были слабее и такие же, как у ВТ(НТ) здоровых лиц соответствующего темперамента, что также говорит в пользу эффективности ЦАГТ по сравнению с ЭАГТ вариантом.

Таким образом, по месяцам астрономического года между динамикой γ -фона внешней среды (в границах региональной нормы) и изученными показателями функциональной активности ЦНС на фоне проведения эмпирической АГТ у ВТ больных получена тесная, а у НТ больных - средней степени значимости достоверная корреляционная связь (независимо от темперамента). Это свидетельствует о том, что изменения γ -фона среды в границах установленной региональной нормы не безразличны для функциональной активности ЦНС у здоровых и больных АГ лиц на фоне АГТ. Данные корреляционного анализа свидетельствуют, что с повышением γ -фона среды со стороны ЦНС у больных отмечается повышение личностной и реактивной тревожности, тенденция к депрессивности и дисциркуляторной энцефалопатии, снижение скорости в простой сенсомоторной реакции, что сочетается с повышением тремора и снижением силы и выносливости нервно-мышечного комплекса кисти. Эти сдвиги свидетельствуют о снижении функциональной активности ЦНС. У ВТ больных эти сдвиги на фоне ЭАГТ (ЦАГТ) более существенны, чем у НТ больных на фоне ЭАГТ (ЦАГТ). На фоне эмпирической АГТ сдвиги у ВТ(НТ) пациентов более выражены, нежели у

ВТ(НТ) больных равного темперамента на фоне ЦАГТ. У последних выраженность сдвигов близка к таковой у ВТ (НТ) здоровых лиц соответствующего темперамента, что свидетельствует о более высокой эффективности ЦАГТ по сравнению с вариантом ЭАГТ, что согласуется [10] с некоторыми ранее полученными результатами.

Список использованных источников

1. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г. Гамма-фон среды в период магнитных бурь и содержание липопротеинов высокой плотности у больных артериальной гипертензией в зависимости от темперамента и варианта антигипертензивной терапии // Якутский медицинский журнал. – 2020. – №1 (69). – С. 52 – 57.
2. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г., Шакирова Н.А. Взаимосвязь между гелиогеофизическими факторами и осмотическим давлением плазмы крови у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2018. – №3 (63). – С. 37 – 40.
3. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). – М.: Всероссийское научное общество кардиологов, 2004. – 18 с.
4. Столяренко Л.Д. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 736 с.
5. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте // Вопросы психологии. – 1978. – №6. – С. 94 – 106.
6. Ахметжанов Э.Р. Шкала депрессии. Психологические тесты. – М.: Лист, 1996. – 320 с.
7. Приказ №254 Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22.11.2004 г. «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным артериальной гипертензией». – М., 2004. – 14 с.
8. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г. Применение антигипертензивной терапии, основанной на коррекции симпатикотонии и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом и тревожностью // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2015. – №4 (52). – С. 27 – 31.
9. Загрядский В.П. Методы исследования в физиологии труда. – Л.: Наука, 1976. – 93 с.
10. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Махмудян Д.А., Ложкова Т.В. Активность щелочной фосфатазы и общей лактатдегидрогеназы в крови у больных артериальной гипертензией в зависимости от Солнечной активности и варианта антигипертензивной терапии // Медицинский вестник МВД. – 2021. – №3 (112). – С. 51 – 56.

В.А. Филиппова¹, А.Л. Золкин^{1,2}

¹ЧУОО ВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Самара

²ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ПГУТИ), г. Самара

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЕ С ПАЦИЕНТАМИ В УСЛОВИЯХ САМОИЗОЛЯЦИИ

Аннотация. В статье раскрываются вопросы, связанные с применением дистанционных информационных технологий при работе с пациентами. Особое внимание уделяется проблемам, мешающим внедрению дистанционных цифровых технологий в систему здравоохранения РФ.

Ключевые слова: Информационные технологии, здравоохранение, дистанционная работа, пациенты.

V.A. Filippova¹, A.L. Zolkin^{1,2}

¹Private institution of higher education "Medical University" Reaviz, Samara, Russian Federation

²Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics (PGUTY), Samara, Russian Federation

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN REMOTE WORK WITH PATIENTS IN SELF-INSULATION

Abstract. The article reveals issues related to the use of remote information technologies when working with patients. Particular attention is paid to the problems that hinder the introduction of distance digital technologies into the healthcare system of the Russian Federation.

Keywords: Information technology, healthcare, teleworking, patients.

В настоящий момент времени все чаще встает вопрос о дистанционной работе с пациентами как о возможном средстве борьбы с распространением вируса COVID-19. При этом остаётся весьма напряженным вопрос об обеспечении населения медицинской помощью в надлежащем объеме невзирая на возможный карантин, самоизоляцию и т.п. [1]. То есть, следует сберечь, а еще лучше усилить качество и размеры врачебной поддержки, оказываемой в отечественном здравоохранении в обстоятельствах отсутствия личного контакта врача и пациента, что вполне решаемо только повышением стабильности

врачебной сферы с помощью ее модернизации, к примеру, введением в неё новейших технологий.

На острие данных технологий стоят информационные технологии, позволяющие с помощью современных средств связи оказать хотя бы минимальную помощь нуждающимся дистанционно, то есть без риска заражения, а также многократно увеличить доступность для населения медицинских услуг [7].

Цель статьи – произвести анализ возможных проблем и особенностей использования информационных технологий для организации дистанционной работы с пациентами.

Материалом анализа послужили данные из открытых источников, которые были исследованы с использованием общенаучных методов – анализа, синтеза, сравнения и системного, функционального подхода.

Результаты и их обсуждение.

Рассматривая процесс формирования и использования цифровых технологий в рамках концепции здравоохранения в РФ, в первую очередь нужно выделить одну из главных проблем, которая остается нерешенной на протяжении, наверное, десятилетий. Этой проблемой является неразвитость систем информатизации в стране, отсутствие современных сетей связи, а также неоправданная бюрократизация в области здравоохранения, что резко снижает эффективность использования информационных технологий. Кроме того, более низкое финансирование здравоохранения по сравнению с ведущими европейскими странами и США, в совокупности с непродуманной модернизацией, препятствуют развитию современных практик и методов лечения посредством цифровых технологий [3].

Невзирая на проблемы во правой практике, необходимо выделить, что в промежуток времени, когда установлен режим самоизоляции, многочисленные технологические процессы, связанные с врачебной поддержкой, оказываемой дистанционно, всё же были опробованы врачебными организациями [6].

Согласно Информации Минкомсвязи России, на период осуществления борьбы с коронавирусом был запущен портал с цифровыми сервисами. Как правило, данные сервисы собирают данные о гражданах, которые оказались в режиме изоляции в связи с распространением Covid-19, могут периодически получать от них информацию о состоянии здоровья и предоставлять справочную информацию. Кроме того, функционал подобных сервисов постоянно расширяется и включает в себя сейчас даже обеспечение личных потребностей пациента (например, можно заказать еду на дом) и даже получение дистанционных медицинских консультаций.

Несмотря на тот факт, что в законе предусматривается возможность проведения информационных технологий при проведении консультаций и медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента, возможность постановки первичного диагноза дистанционным методом законодателем прямо не разрешена (статья 2 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»), что вызывает определенные трудности в

применении информационных технологий на практике. Таким образом, лечащий врач может осуществлять коррекцию ранее назначенного лечения при условии установления им диагноза и назначения лечения на очном приеме (осмотре, консультации), а дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента – после очного приема.

Сами консультации пациента или его законного представителя медицинским работником с применением, например, телемедицинских технологий осуществляются только в целях профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента; принятия решения о необходимости проведения очного приема (осмотра, консультации).

Некоторые исследователи, кстати, напрямую заявляют о необходимости причислять видеоконференции и дистанционную подготовку к разновидности медицинских дистанционных технологий [2]. Такое мнение, что и подтвердилось в результате пандемии, целесообразно по причине широкого общественного использования в обществе и медицинских кругах.

Безусловной проблемой в таком случае может считаться, то, что с целью последующего формирования и пользования информативных технологий в медицинской практике следует необходимость осуществления довольно таки значительных изменений правоприменительной практики и некоторой части законодательства. В обстоятельствах пандемии из-за максимальной склонности к дистанционной работе, в том числе и у медиков, обнаружилось трудности использования общепризнанных норм рабочего законодательства, стабилизирующих дистанционную работу. Трудовым кодексом РФ никак не учитывается даже просто вероятность какой-то «временной дистанционной занятости», если сотрудник способен реализовывать рабочие обязанности на основе классического трудового соглашения. Необходимо, получается, рабочее соглашение о дистанционном труде, которое по умолчанию никак не предусматривает пребывание работника в кабинете. Явно становится необходимым внесение в трудовой договор понятия о временной дистанционной работе и подробное описание всех условий и особенностей перевода на неё.

Относительно медицинских сотрудников является целесообразным расширить также понятие «дежурство в доме» (нахождение медицинского сотрудника вне рабочего места в ожидании вызова для исполнения своих обязанностей) со перспективой предложения врачебной поддержки пациенту с помощью дистанционных информативных технологий вне классического рабочего места врача [4].

Важным является также дистанционный надзор за состоянием пациента и его медицинскими характеристиками, что исполняется врачебным сотрудником для раскрытия состояний, мешающих осуществлению пациентом рабочих обязанностей, но кроме того дистанционно должна быть реализована возможность принятия решения о проведении какой-либо медицинской процедуры, осмотра, медицинской комиссии и т.п. [5]. Всё это, по большому

счету, никак не потребует постоянного пребывания медицинского сотрудника на своем рабочем месте во врачебной компании. Между тем, для получения медицинской лицензии является необходимым обязательное указание на месте проведения медицинских действий, осуществления медицинских процедур, что становится избыточным и мешающим при дистанционной работе. Разумеется, дистанционно могут оказываться только часть медицинских услуг, но их количество тоже велико.

Между тем, такие направления возможного применения современных информационных технологий в сфере здравоохранения в ситуации дистанционной работы как клиническая телемедицина, медицинские информационные системы, mHealth, включая «медицинский интернет вещей», оценка и контроль качества оказания медицинской помощи, поддержка научных клинических решений, дистанционная торговля медицинскими препаратами и изделиями медицинского назначения [7], могут оказать еще более значительную помощь в вопросе дистанционного оказания медицинских услуг. Все это говорит о том, что законодателю предстоит немало работы для совершенствования и охвата всех сфер применения телемедицинских (цифровых) технологий в сфере охраны здоровья граждан.

Один с факторов, ограничивающих формирование высокого уровня использования информативных технологий в медицине считается необходимость в серьезной охране личных сведений и персональных данных [7]. По причине широкого использования разнообразных гаджетов, относительной легкости доступа к ресурсам сети Интернет частных лиц, приобрели большое значение сервисы, которые требуют с граждан персональную информацию относительно параметров их здоровья, протекания заболеваний, симптоматики и т.п. В нашем обществе традиционно не доверяют подобным ресурсам, аккумулирующим в себе сведения о многих нюансах здоровья людей и их личной жизни, в том числе и информацию, принадлежащую к категории медицинских тайн. В этом отношении характерным является большой процент лиц, подающих о себе ложную информацию, скрывающую симптомы и сам факт заболевания, что невозможно сделать при личном контакте. Отдельным вопросом следует считать ненадежность баз данных, которые могут быть взломаны и персональные медицинские данные станут достоянием общественности. Недоверие к процессу передачи персональных данных и местам их хранения может серьезно затруднить дистанционную работу медицинских сотрудников.

Заключение. Невзирая на большое число организационных, законодательных и чисто технических сложностей, навык использования информационных технологий в ситуации пандемии и самоизоляции, безусловно считается значимым для его дальнейшего применения с целью диагностики или излечения болезней, налаживания взаимосвязи между больным и медицинским сотрудником. Является значимым, что возможности применения различных информационных платформ предполагает их повышенную эффективность, конкурентоспособность и быстроту обслуживания. Например, больной может

заказать обработку анализов в одной системе, которая автоматически передаст результаты врачу, причем результаты могут быть заранее проанализированы и снабжены информацией из личной медицинской карты пациента. Пациент сможет легко и без особых усилий обратиться к нескольким врачам, получить добавочные консультации, уточнить диагноз, а также варианты лечения [6]. Без применения дистанционных технологий это бы заняло гораздо больше времени и сил у пациента и врача.

При этом существует и несколько основных проблем, которые значительно тормозят, а то и напрямую вредят, внедрению дистанционных информационных технологий в работе здравоохранения. К ним мы отнесли, прежде всего, техническую неразвитость систем связи, необходимость правового регулирования дистанционной медицинской работы и необходимость серьезной работы по сбору, хранению и работе с персональными данными пациентов.

Список использованных источников

1. Владимирский А.В., Морозов С.П., Сименюра С.С. Телемедицина и COVID-19: оценка качества телемедицинских консультаций, инициированных пациентами с симптомами ОРВИ // Врач и информационные технологии. 2020. № 2. С. 52–63.
2. Демина Н.В., Сабанова Л.В., Сабанова В.А. Видеоконференции и дистанционное обучение как основные виды телемедицинских услуг // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2019. № V2. С. 28–33.
3. Мясников А.О., Новиков А.Ю., Садовская М.А. Первичная медико-санитарная помощь как базовый элемент системы здравоохранения на современном этапе (основные принципы и ключевые задачи) // The Scientific Heritage. 2020. № 43–1 (43). С. 43–48.
4. Платонова Н.И., Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю. Особенности государственного регулирования в сфере охраны здоровья граждан на современном этапе в Российской Федерации // Государственная власть и местное самоуправление. 2019. № 7. С. 50–55.
5. Садовская М.А., Новиков А.Ю. SWOT-анализ в здравоохранении как инструмент повышения устойчивости и эффективности сферы оказания медицинских услуг // The Scientific Heritage. 2019. № 42–2 (42). С. 64–69.
6. Фёдоров В.Ф., Столяр В.Л. Телемедицина. Перспективы внедрения // Врач и информационные технологии. 2020. № 2. С. 36–44.
7. Цифровая повестка и инициативы в области цифровых технологий в условиях COVID-19 // Обзор практик Европейского союза, Организации экономического сотрудничества и развития, а также других стран. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 19 с.

**СЕКЦИЯ №3 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ»**

УДК 376.3

Р.Г. Ахтямов, А.П. Напольских

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург

АДАПТАЦИЯ ГЛУХИХ В ОБЩЕСТВЕ И УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Аннотация. В материале статьи рассмотрены проблемы адаптации глухих и слабослышащих учащихся высших и средних специальных заведений, а также теоретические пути решения.

Ключевые слова: адаптация, инклюзивное образование, глухие.

R. G. Akhtyamov, A. P. Napolskikh

Saint-Petersburg State Transport University named after Emperor Alexander I, Saint-Petersburg, Russian Federation

ADAPTATION OF THE DEAF IN SOCIETY AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Abstract. The article presents the problems and ways of adaptation of deaf and hard of hearing students of higher and secondary specialized institutions, as well as theoretical solutions.

Keywords: adaptation, inclusive education, deaf.

В настоящее время в России насчитывается 13 миллионов людей с нарушением слуха, около 1 миллиона из них – несовершеннолетние. При этом число детей с ограниченными возможностями здоровья ежегодно увеличивается. По данным Федерального реестра инвалидов еще в 2017 году доля несовершеннолетних инвалидов не превышала 5,30%, сейчас же этот показатель варьируется в районе 6,30% с учетом слабослышащих и глухих детей [1].

Если придерживаться прежней образовательной системы, то учебные заведения будут каждый год выпускать тысячи молодых людей, не способных полноценно адаптироваться в обществе. Для устранения данной проблемы необходимо разработать и внедрить методику обучения людей с ограниченными возможностями не только в процессе школьного обучения данных категорий граждан, но и в других учебных заведениях.

Одной из важных проблем также является отсутствие просвещения граждан о проблемах маломобильной части общества. Глухим коммуницировать

со слышащими проблематично, так как есть боязнь, что их речь не поймут. Со стороны глухих ощущается их сепаратизм. Они вынуждены обособливаться от слышащих в личном и общественном плане. Также при стремлении получить дополнительное образование часто сталкиваются с дискриминацией, выражающейся в недооценке возможностей неслышащих и недоверчивом отношении к ним.

Для снижения неприязни слышащих учащихся к глухим коллегам необходимо проводить встречи, в которых будут принимать участие все ученики, независимо от физической полноценности. Это поможет наладить контакт, убрать чувство неловкости и неуверенности при общении с инвалидами. В период пандемии рекомендуется проводить такие мероприятия офлайн на covid-free территории.

Удачное решение в налаживании контакта слышащих и неслышащих сотрудников создали в Монако, где Департамент социальной защиты и здравоохранения разместил заказы на маски «с окошком» и сделал их рекомендательными к использованию [2].

В центре такой маски находится прозрачная вставка, через которую видно рот и которая позволяет читать по губам. Маски изготовлены из тонкой и дышащей ткани. Для удобства говорящего прозрачная вставка находится на некотором расстоянии от рта. Она обработана антизапотевающим средством и позволяет видеть выражение лица.

В административных службах сотрудники, осуществляющие прием посетителей, будут обязаны носить маски с прозрачной вставкой. Это решение, которое упрощает общение при получении государственных услуг, призвано повысить качество повседневной жизни лиц с ограниченными возможностями.

Данный вид масок рекомендуется также использовать в учебных заведениях для создания благоприятного климата в коллективе.

Проблемой коммуникации глухонемых озабочены и в Великобритании. Британский институт стандартов (BSI) предоставил новый знак BSI Kitemark для покрытий для лица, цель которого – дать потребителям уверенность в том, что их покрытие для лица соответствует стандартам бактериальной фильтрации и воздухопроницаемости. Схема сертификации разработана для производителей защитных лицевых масок, которые хотят продемонстрировать, что их продукция прошла независимую оценку на предмет соответствия требованиям. Получение BSI Kitemark является добровольным. В настоящее время происходит разработка стандартов BSI, которые будут включать прозрачные покрытия для лица [3].

Требования стандартов будут распространяться на дизайн защитной маски (прикрепление к прозрачной области в фильтрующих элементах, наличие воздушных зазоров для улучшения воздухопроницаемости), требующие регламентировать размеры прозрачной вставки для адекватного обзора лица, минимизация искажений или уменьшения громкости голоса. Это позволит потребителям быть уверенными в том, что данная защитная маска будет полноценно выполнять свои основные функции, при этом останется комфортна в использовании и общении с глухими людьми

Несмотря на рост числа детей – инвалидов, в РФ количество общеобразовательных организаций для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья только снижается. На данный момент времени лишь около 25% школ приспособлены для инклюзивного преподавания [4], а количество высших и средних специальных заведений варьируется в районе 10 - 20%. Это происходит из-за недостатка или отсутствия преподавателей, способных работать с такими студентами, а также отсутствие сурдопереводчиков в штатах учебных заведений.

Для создания наиболее благоприятных условий обучения для всех учеников, независимо от их физического или ментального здоровья, лучшим решением будет ориентироваться на опыт других стран. К примеру, в Соединенных Штатах Америки существует несколько школ и колледжей, специально предназначенных для глухих студентов. Данные заведения имеют больше ресурсов, предназначенных для глухих и частично глухих, а также дают учащимся чувство самобытности, понимания и гордости.

Gallaudet University, расположенный в Вашингтоне, является единственным в мире гуманитарным колледжем, предназначенным исключительно для глухих студентов. Данное заведение можно считать «городом в городе»: есть видеотелефоны, весь персонал знает язык жестов и даже слышащие, когда говорят между собой, одновременно используют язык жестов, чтобы проходящие мимо студенты не чувствовали себя обособленными [5].

Также главным плюсом Gallaudet University является наличие статуса «докторского университета с высокой исследовательской активностью», что позволяет выделять большое финансирование исследовательским программам и оказывать поддержку преподавателям, сотрудникам и студентам.

Примером частного института является National Technical Institute for the Deaf (NTID) – технический колледж для глухих в Рочестере, штат Нью-Йорк. Фактически Рочестер известен своим обществом глухих, так как там наиболее высокий процент глухих на душу населения. Можно сказать, что все сферы жизни в городе доступны для слабослышащим, в том числе школа для глухих и Институт глухонемых [6].

Рочестер является успешным проектом полностью сформированного макромира для глухих, в котором есть все необходимое для качественного формирования личности, без дискриминации и недопонимания. Здесь присутствуют как предметы досуга (кинотеатры с субтитрами, общество глухих для женщин), так и спортивные центры, медицинские учреждения и технический институт для глухих. Также тут имеются две телевизионные станции, транслирующие местные новости в режиме реального времени с использованием субтитров. Данный объект является наиболее успешным программой формирования благоприятных условий для людей с инвалидностью по слуху в 21 веке.

Однако, если не улучшать образовательные учреждения с инклюзивным образованием, то множество сфер жизни и производства может лишиться

высококвалифицированных специалистов. Также крупным компаниям следует сотрудничать с межрегиональными и межмуниципальными обществами глухих, так как такое сотрудничество будет выгодно обеим сторонам.

В данной статье изучены способы снижения неприязни к инвалидам по слуху, которым можно отнести проведение собраний с участием всех учащихся, независимо от их физических расстройств. В период неблагоприятной эпидемиологической ситуации в качестве сред индивидуальной защиты на данных встречах рекомендуется использовать маски с прозрачной вставкой в области рта.

Для решения проблем, связанных с недостатком учебных заведений, предназначенных для людей с нарушениями слуха, рекомендуется создание специализированных студенческих городков, в которых находится все необходимое для полноценной жизни, в том числе общеобразовательные учреждения для детей и подростков. В качестве примера можно рассматривать макромир для глухих, сформированный в городе Рочестер.

Данные пути решения вышеизложенных проблем являются рекомендательными. Каждое государство самостоятельно выбирает предпочтительный, основываясь на нормативных правовых актах, количестве учебных заведений и прочих необходимых параметрах.

Список использованных источников

1. Федеральный реестр инвалидов [Электронный ресурс]: Доля детей-инвалидов в общей численности инвалидов в разрезе субъектов РФ. URL: <https://sfri.ru/analitika/chislennost/chislennost-detei/dolya-detei?territory=undefined> (дата обращения: 15.10.2021)
2. MonacoSante [Электронный ресурс]: Прозрачные маски, чтобы упростить общение // Новостной портал. URL: <https://news.monacosante.mc/ru/poleznaya-informaciya-novosti/prozrachnye-maski-chtoby-uprostit-obschenie> (дата обращения: 15.10.2021)
3. GOV.UK [Электронный ресурс]: Transparent face mask technical specification. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/technical-specifications-for-personal-protective-equipment-ppe/transparent-face-mask-technical-specification> (дата обращения: 15.10.2021)
4. Известия [Электронный ресурс]: Для детей-инвалидов приспособлена лишь одна из пяти школ // Новостной портал. URL: <https://iz.ru/719566/roman-kretcul-valeriia-nodelman/dlia-detei-invalidov-prisposoblenna-lish-odna-iz-piati-shkol> (дата обращения: 15.10.2021)
5. VeryWell health [Электронный ресурс]: 5 U.S. and International Colleges for the Deaf // Новостной портал. URL: <https://www.verywellhealth.com/deaf-education-colleges-for-the-deaf-1048366> (дата обращения: 15.10.2021)
6. VeryWell health [Электронный ресурс]: The Deaf Community in Rochester, New York // Новостной портал. URL: <https://www.verywellhealth.com/deaf-community-rochester-ny-1046250> (дата обращения: 15.10.2021)

Р.Г. Ахтямов, А.П. Напольских

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I», г. Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА ГЛУХИХ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы людей с инвалидностью по слуху, а именно: пробелы в законодательстве, отсутствие работы для слабослышащих и глухих и сложности при трудоустройстве. Также изучены и предложены успешные кейсы трудоустройства данной категории инвалидов на примере других стран.

Ключевые слова: инвалиды, слух, труд, образование.

R.G. Akhtyamov, A.P. Napolskikh

Saint-Petersburg State Transport University named after Emperor Alexander I, Saint-Petersburg, Russian Federation

EMPLOYMENT PROBLEMS OF THE DEAF IN THE MODERN WORLD

Abstract: This article discusses the problems of people with hearing disabilities, namely: gaps in legislation, lack of work for the hearing impaired and deaf and difficulties in finding a job. Also, successful cases of employment of this category of disabled people have been studied and proposed on the example of other countries.

Keywords: disabled people, hearing, labor, education.

Несмотря на произошедший в последние годы заметный научно-технический процесс, а также улучшенную нормативно-законодательную базу, остаются люди, не имеющие возможности трудоустроиться. К ним относятся люди, имеющие инвалидность в любом ее проявлении.

По данным Федерального реестра инвалидов в Российской Федерации (далее – РФ) около 13 млн людей имеют проблемы со слухом, 300 тысяч из них – глухие. При этом не более 25% от общего числа трудоспособных взрослых инвалидов по слуху трудоустроены [1].

До начала 1990-х годов Всемирная Организация Глухих (далее – ВОГ) осуществляла частичное финансирование ряда советских социальных программ для людей с нарушением слуха. С приходом рыночной экономики предприятия, использующие труд инвалидов и имевшие устаревшее оборудование, не смогли конкурировать с другими – отечественными и зарубежными производителями. В результате нехватки денежных средств и низкой конкурентоспособности,

данные заводы были закрыты, а десятки тысяч инвалидов остались безработными [2].

Невозможно построить гармоничную среду для жизни и работы инвалидов, не меняя при этом законодательство, в частности трудовое законодательство и трудовой кодекс.

Согласно Федеральному закону N 181 «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» от 1995 года и отредактированный в 2021 году, работодатель обязан устанавливать квоту для приема инвалидов в размере от 2 до 4 процентов среднесписочной численности работников. Если численность работников не менее 35 человек и не более чем 100 человек, то квота может быть не выше 3 процентов среднесписочной численности работников. Данное изменение закона позволило создавать и выделять рабочие места для трудоустройства инвалидов и принимать локальные нормативные акты, содержащие сведения о данных рабочих местах [3].

Однако, данные нововведения не решили проблему полностью. Работодатели продолжают отказывать по разным причинам: невыгодно, неэффективно принимать людей с ограниченными возможностями. При этом в будущем планируется модернизация нормативно – законодательной базы. В дополнение предлагается включить штрафы за нежелание трудоустраивать инвалидов. В дальнейшем эти средства пойдут на финансирование специальных фондов, занимающихся профобучением и профстажировкой данной категории сотрудников.

В других странах проблемами менее мобильных граждан озабочены не меньше, хотя там идут по другому пути реализации основной цели. В странах Евросоюза (далее – ЕС) трудоустройство инвалидов также является острой социальной проблемой: только 50 % глухих людей имеют место работы. Используя методы финансирования интересных проектов в ЕС планируют экспортировать программу повышения уровня успешной профессиональной подготовки, а также улучшения перспектив трудоустройства для данной части общества.

Благодаря спонсированию, австрийская компания Equalizent создала бизнес – модель, предлагающую обучение и трудоустройство для глухих людей. Также организация планирует экспортировать свою концепцию по всей Европе, ускоряя обучение людей с нарушением слуха, помогая им найти работу. Equalizent разработал специализированный тренинг, использующий язык жестов, и профессиональное обучение, ориентированное на студентов в возрасте от 16 лет. Результатом являлось трудоустройство 70 % выпускников данного курса, доступных в Австрии, на долгосрочную работу. Проект SIGNS FOR EUROPE теперь направлен на тиражирование этой успешной бизнес – модели. В будущем данная программа может обеспечить обучение 65 тысяч глухих европейцев каждый год и позволить по крайней мере 45 тысячи из них получить долгосрочную работу, а некоторым из них будет доступна более высокая заработная плата. Пока же компания Equalizent планирует расширяться на

территориях других стран и разрабатывать онлайн – семинары по обучению инструкторов, владеющих языком жеста [4].

В Великобритании примером компании, продвигающей потребности глухих, может являться организация Sign Solutions, которая активно сотрудничает со множеством государственных и частных организаций, например Amazon, Sytner Mercedes – Benz, NHS и так далее. Sign Solutions оказывает услуги устного и письменного перевода, помогает в трудоустройстве людей из социального сообщества глухих, а также предоставляет рекомендации работодателям по общению с такими работниками, созданию инклюзивной среды, улучшению рабочих собраний и устранению препятствий на рабочем месте [5]. Такие взаимоотношения выгодны обеим сторонам: крупные компании получают высококвалифицированных специалистов и переводчиков из общества глухих, а также полезные рекомендации и программы для оптимизации работы и адаптации сотрудников. В свою очередь компания Sign Solutions имеет возможность трудоустраивать членов своего общества, получать финансирование и заниматься научно – исследовательскими разработками для постоянного совершенствования своих программ.

Ярмарки компаний также являются хорошим способом налаживания контакта между потенциальным работодателем и сотрудником. Согласно опросу, проведенному среди глухих людей, было выявлено, что данная категория инвалидов предпочитает больше офлайн собеседования, чем онлайн. Связано это с необходимостью наличия зрительного контакта и возможностью наблюдать за артикуляцией говорящего. Ассоциация высшего образования и инвалидности (АНЕАД) создала площадку, на которой более 40 различных частных компаний и работодателей из государственных агентств смогли установить киоски и пообщаться с потенциальными соискателями на выставке карьеры журнала Careers & the Disabled [6]. На данном мероприятии отсутствует дискриминация по физическому и психическому здоровью, так как основная доля представителей и владельцев компания сами являлись инвалидами. Для качественного разговора между потенциальными коллегами на мероприятии присутствовали переводчики и сурдопереводчики, предоставленные журналом.

В России есть примеры компаний, готовых трудоустраивать инвалидов по слуху и создавать для них благоприятные условия труда. Одной из них является Яндекс, которая разработала программу совместно с ВОГ. Был создан таксопарк «Голлидж», в котором работают только водители с нарушениями слуха [7]. Компания отмечает в системе водителей с глухотой для удобства взаимодействия между пассажиром и водителем. Пассажир получает уведомление и предложение для связи с таксистом не звонить, а писать в чат. В случае возникновения вопроса или просьбы во время поездки, к водителю можно обратиться с помощью специальных коммуникационных карточек. В машине на спинке кресла и на бардачке машины установлены объявления о том, что водитель не слышит.

Приложение «Таксометр», которым пользуются водители для работы, также было изменено – для таксистов с проблемами слуха оно посылает не

звуковые, а визуальные уведомления: гаджет начинает вибрировать, а его экран – мигать, сигнализируя о новом заказе [8].

По данным «Яндекс. Такси» процент отказа от поездок с глухими и слабослышащими таксистами значительно ниже, чем средний показатель в сервисе, а их рейтинг (оценки пользователей по итогам поездки) выше, чем средний в сервисе. К тому же никакой официальной статистики о том, что с глухим водителем ездить опаснее, чем со слышащим, нет.

Таким образом, отсутствие слуха не является приговором. Люди с данной особенностью вполне могут быть полноценными и полезными членами общества

С каждым годом в Российской Федерации стараются совершенствовать все аспекты жизни не только здоровых людей, но и инвалидов, в том числе по слуху. Можно считать достижением уже то, что в 2021 году отменили действие дискриминирующего приказа Минздравсоцразвития №302н, который запрещал людям с нарушениями слуха или полностью глухим работать на токарных, фрезерных и подобных станках, что привело к повальной безработице среди сотрудников с нарушениями такого характера. Также стоит упомянуть о квотировании рабочих мест для инвалидов, что помогает трудоустроить больше людей с данной особенностью.

Рассмотрев в данной статье успешные проекты, можно сделать вывод, что изменения в нормативных правовых актах несут положительный характер, меняя жизни инвалидов по слуху в лучшую сторону. Признание недействительным дискриминирующего приказа №302н, установление квот, а также увеличение перечня реабилитационных мероприятий и услуг – все вышеизложенные мероприятия благоприятно воздействуют на маломобильный слой общества.

Также, отношение работодателей в РФ к потенциальным сотрудникам – инвалидам заметно улучшилось в последние годы. Компании готовы брать таких людей для получения высококвалифицированных специалистов, одобрения населения или иных целей.

Данные результаты готовности людей принимать инвалидов являются показателем социокультурной эволюции общества.

Список использованных источников

1. Санкт-Петербургские ведомости [Электронный ресурс]: Работодатель не слышит. Почему глухим тяжело найти работу // Новостной портал. URL: https://spbvedomosti.ru/news/country_and_world/rabotodatel-ne-slyshit-pochemu-glukhim-tyazhelo-nayti-rabotu/ (дата обращения 14.10.2021)
2. Всероссийское общество глухих. Московская городская организация [Электронный ресурс]: Что не так с трудоустройством глухих? // Новостной портал. URL: <https://deafmos.ru/chto-ne-tak-s-trudoustrojstvom-gluhih/> (дата обращения 14.10.2021)
3. Федеральный закон "О социальной защите инвалидов в Российской Федерации" от 24.11.1995 N 181-ФЗ (ред. От 11.6.2021): Принят

Государственной Думой 20 июля 1995 года // Собрание законодательств Российской Федерации – 1995

4. CORDIS [Электронный ресурс]: Deaf people can boost their job opportunities with better training // Научный журнал. URL: <https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fcordis.europa.eu%2Farticle%2Fid%2F211144-deaf-people-can-boost-their-job-opportunities-with-better-training>

(дата обращения: 15.10.2021)

5. SingSolutions [Электронный ресурс]: Top tips for communicating with Deaf employees // Новостной портал. URL: <https://www.signsolutions.uk.com/top-tips-for-communicating-with-deaf-employees/> (дата обращения: 15.10.2021)

6. NPR [Электронный ресурс]: Deaf And Unemployed: 1,000+ Applications But Still No Full-Time Job // Новостной портал. URL: <https://www.npr.org/2019/01/12/662925592/deaf-and-unemployed-1-000-applications-but-still-no-full-time-job> (дата обращения: 15.10.2021)

7. Аргументы и факты [Электронный ресурс]: Могут ли в такси нанимать глухих и слабослышащих водителей? // Новостной портал. URL: https://aif.ru/society/ptransport/mogut_li_taksi_nanimat_gluhih_i_slaboslyshashchih_voditeley (дата обращения: 15.10.2021)

8. Милосердие. Ru [Электронный ресурс]: Яндекс.Такси адаптировали для глухих и слабослышащих водителей // Новостной портал. URL: <https://www.miloserdie.ru/news/yandeks-taksi-adaptirovali-dlya-gluhih-i-slaboslyshashchih-voditelej/> (дата обращения: 15.10.2021)

УДК 378.18

Е.А. Гревцова

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»,

г. Рязань

СОСТАВЛЯЮЩИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Аннотация. В статье рассматриваются понятия о гигиенической, экологической, информационной, транспортной, психологической, социальной, нравственных культурах как составляющих культуры безопасности жизнедеятельности; отмечается, что сформированное целостное мировоззрение позволит решить проблему социальной безопасности, в том числе и в образовательных организациях.

Ключевые слова: культура безопасности жизнедеятельности, образовательная среда, гигиеническая культура, экологическая культура, информационная культура, нравственная культура.

E.A. Grevtsova

Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, Russian Federation

COMPONENTS OF LIFE SAFETY CULTURE AND THEIR FORMATION IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Abstract. The article discusses the concepts of hygienic, environmental information, transport, psychological, social, moral cultures as components of the culture of life safety; it is noted that the formed holistic worldview will allow solving the problem of social security, including in educational organizations.

Keywords: life safety culture, educational environment, hygienic culture, ecological culture, information culture, moral culture.

Усиление социальных противоречий, рост уязвимости инфраструктур к ударам стихии, несоответствие потребностей человека в энергии и возможностями современных технологий её производства, рост инфекционной заболеваемости населения планеты – вот далеко неполный перечень проблем, остро ставящий вопросы об усилении безопасности. Становится очевидным, что для снижения рисков чрезвычайных ситуаций недостаточно только нормативно-правовых, научно-технических и организационных решений. «Управление безопасностью человека, общества, государства должно идти через социальную сферу, через согласованное поведение людей и четко регламентированные социальные нормы поведения» [6]. Обстоятельства позволяют констатировать, что человеческий фактор инициирует до 80-90% техногенных и до 30-40 % природных катастроф. Но учет человеческого фактора в системе обеспечения безопасности жизнедеятельности не сводится только к усвоению совокупности знаний и умений. Необходимо, чтобы данный процесс стал приоритетной целью и внутренней потребностью каждого человека, общества в целом и цивилизации. Этого можно достичь путем формирования нового мировоззрения – культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ) [6].

«Под культурой безопасности жизнедеятельности понимается уровень развития человека и общества, характеризуемый значимостью задачи обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе личных и социальных ценностей, распространенностью стереотипов безопасного поведения в повседневной жизни и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций, степенью защищенности от угроз и опасностей во всех сферах жизнедеятельности» [6].

Формирование КБЖ носит глобальный характер. Особую роль в этом процессе играют мероприятия по разработке и реализации государственной политики в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Реализация этой политики настоятельно требует применения научных подходов и системного включения вопросов безопасности в образовательную среду. В системе образования решающая роль в формировании КБЖ у обучающихся принадлежит школьной учебной дисциплине «Основы безопасности

жизнедеятельности» (ОБЖ) и общепрофессиональной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД), изучаемой в учреждениях среднего и высшего профессионального образования. Это значит, что важнейшей целью образовательного процесса в области безопасности является формирование у обучающихся – молодого поколения нашей страны – мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых профессиональных и личностных задач. Исходя из этого, целенаправленная реализация общегосударственных программ учитывает основные принципы безопасности жизнедеятельности: высший приоритет – жизнь человека; безопасность индивидуума невозможна без обеспечения общественной безопасности; соблюдение принципа оптимизации затрат; учет региональных особенностей (природных, этнокультурных, политико-экономических и т.д.); необходимость консолидации всех национальных сил (государственных, частных, общественных) в решении задач обеспечения безопасности [6]. Образовательные программы направлены на формирование компетенций, необходимых для обеспечения личной и коллективной безопасности в окружающем мире.

КБЖ – понятие широкое. Оно включает в себя гигиеническую, экологическую, информационную, транспортную, психологическую, нравственную культуры.

Тема безопасности стала особенно актуальной в период пандемии коронавируса. В средствах массовой информации все чаще употребляется термин «гигиеническая культура». «Гигиеническая культура – это совокупность гигиенических норм, ценностей, знаний и средств гигиены, правил поведения, гигиенических привычек и эстетических представлений, связанных с чистотой и здоровьем тела, выработанных обществом». Необходимо отметить, что это определение шире, чем просто уход за телом и наличие гигиенических привычек. Расширенное определение дает возможность говорить о гигиенической культуре как о мировоззрении и составляющей КБЖ. Бесспорно, уровень социально-экономического развития общества является важнейшим фактором обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [4]. Но именно в период пандемии выяснилось, что он не прямопропорционален эффективности противоэпидемических мероприятий. Отношение к вакцинации, к карантину, самоизоляции, использованию средств гигиены (маска, перчатки), избегание посторонних контактов, дезинфекция рук – всё вместе взятое поведение создаёт картину низкого уровня гигиенической культуры населения. По уровню вакцинации (при наличии 4 отечественных вакцин) РФ стоит на 89-м месте в мире (данные на октябрь – 21г.).

В своей фундаментальной работе «О духе законов» Ш. Монтескье писал, что «безопасность – первая форма свободы». В связи с этим уместно вспомнить о ключевой идее в человеческом измерении безопасности, о высшей ценности цивилизованного общества – «свободе личности, не стесняющей свободу других». Понятно и очевидно, что низкий уровень гигиенической культуры отдельного человека способствует распространению коронавирусной инфекции,

а значит – лишает свободы других людей [4]. Формирование гигиенической культуры происходит в семье и образовательных учреждениях. Следовательно, родители должны воспитывать гигиенические навыки в повседневной жизни, учителя и преподаватели – проектировать образовательный процесс с учетом культуры здоровья, систематически проводить беседы о гигиенической культуре, мерах специфической и неспецифической профилактики вирусных инфекций.

На современном этапе общественного развития все чаще поднимается вопрос об экологической культуре. Неразумная природопокорительная деятельность человека, разрушительные последствия научно-технического прогресса привели к нарушению баланса природных сил на планете Земля. В этих условиях основаниям для формирования экологической культуры служат слова Бернарда Шоу: «Теперь, когда мы уже научились летать по воздуху, как птицы, плавать под водой как рыбы, нам не хватает только одного – научиться жить на Земле как люди». Экологическая культура – это органическая, неотъемлемая часть КБЖ, охватывающая те стороны мышления и деятельности человека, которые соотносятся с природной средой. Формирование экологической культуры – это способ гармонизации отношений между обществом и природой, направленной на сохранение жизни на планете Земля, на понимание бытия трех самоценных начал: природа – человек – общество.

Деятельность по формированию экологической культуры называется «экологическим просвещением или образованием». Важнейшей задачей экологического образования и воспитания обучающихся является формирование у них экологического сознания и мышления, а значит – экологической культуры. Экологическое сознание – это есть осознание человеком своей роли на Земле, ощущение себя и окружающего мира как единого целого. Экологическое мышление – глубокое понимание взаимовлияния человека и природы, формирование экологически ориентированного мировоззрения [5].

Вхождение человечества в информационное общество, превращение информации и знаний в товар, в стратегический ресурс государства обусловили необходимость разработки основных положений информационной культуры как составляющей КБЖ. В условиях «власти информации» молодежная культура трансформируется под воздействием информационных-телекоммуникационных технологий. Под «властью информации» понимается свобода печати, гласность, обилие общедоступных банков данных и т.д. Образовательная среда должна обеспечить необходимый уровень знаний в вопросах информационной культуры, овладеть способами безопасного поведения в информационной среде [3].

Одной из составляющих КБЖ является транспортная культура. Она включает в себя различные элементы культуры поведения, связанные с эксплуатацией транспортных средств, с соблюдением правил дорожного движения его субъектами: пешеходами, водителями, пассажирами. В сложившейся ситуации автомобиль перестал быть роскошью, а стал необходимостью – средством передвижения. А с увеличением интенсивности

движения он превратился в источник повышенной опасности. Причиной большинства ДТП является «человеческий фактор». По мере развития транспортных средств возрастает актуальность повышения транспортной культуры, при формировании которой у молодого поколения развивается гражданская и правовая ответственность в области транспортных отношений. Л.Н. Буробина отмечает, что в реализации задачи по формированию транспортной культуры населения необходимо участие всей социально-педагогической среды общества, ядром которой должна быть система образовательных организаций [2].

Отечественные психологи в своих исследованиях большое внимание уделяют проблеме формирования психологической культуры, которая касается душевной жизни человека: мыслей, чувств, состояний, межличностного взаимодействия, то есть психологической реальности. Составляющие психологической культуры: система представлений человека о психологической составляющей окружающей его социальной реальности; совокупность навыков по познанию особенностей межличностных отношений; умение соотносить свое поведение с действиями других людей и со своим внутренним миром, со своими потребностями. Психологическая культура проявляется в трудовой деятельности, во взаимодействии с другими людьми, в самопознании и самовоспитании, саморазвитии самого человека. Она отражает две стороны жизни: как человек может остаться самим собой и сохранить собственное «Я»; насколько успешно он может общаться с другими людьми. Таким образом, психологическая культура человеческой деятельности, как часть КБЖ, это «системное единство смысла действия, знания о нем и соответствующих умений, обеспечивающих его эффективную реализацию». Этот тип культуры дает возможность личности выстраивать эффективную коммуникацию между людьми, правильно ориентироваться в психологической реальности и влиять на свое собственное психологическое состояние и управлять собственным поведением [1,7].

Анализ литературы позволяет выделить еще одну разновидность КБЖ – социальную культуру как систему социальных норм, социальных ценностей и социальных институтов, обеспечивающих устойчивое функционирование и развитие общества как социальной системы. Понятие «социальное» в этом определении применяется в узком смысле слова. Речь идет о таких нормах, ценностях и институтах, которые регулируют взаимоотношение личности, сообщества людей и общества в целом. Социальная культура обеспечивает устойчивость и упорядоченность социальных отношений при помощи таких регулирующих и контролирующих средств, как социальные нормы, социальные ценности и социальные институты. Социальные нормы – это образцы, правила, стандарты, принятые в сфере социальных отношений. Социальные ценности – это смыслы, значения, придаваемые личности, общностям людей и обществу в целом как субъектам и объектам социальных отношений. Социальные институты – это сложившиеся и общепринятые в обществе механизмы, технологии, способы социальных отношений [1,7].

Особое место в формировании КБЖ занимает нравственная культура. Под ней понимается совокупность норм, принципов и закономерностей, отражающих и регулирующих жизнедеятельность людей с позиций добра и блага, равенства и справедливости, чести и достоинства, других ценностей морали. Ценность и значимость нравственной культуры обнаруживается в отношении к Родине, к дружбе и сотрудничеству с народами разных национальностей, к труду, коллективизму, товарищеской взаимопомощи. Вершиной нравственной культуры является гуманизм – ценность, выражающая в отношении к родителям, родственникам, детям, непримиримости к антигуманным поступкам [1, 7].

Отсутствие сформированной КБЖ лежит в основе проблемы создания социально безопасной образовательной среды. Это проблема многомерна. Под ней понимают совокупность определенных видов безопасности, гарантированно обеспечивающих защищенность всех участников образовательного процесса. Главными причинами социальных проблем в российском обществе, в том числе и в образовательных организациях, остаются мировоззренческие характеристики современных людей, агрессивный тип поведения, воспитанный в большинстве случаев не школах и вузах, а средствами массовой информации (телевидение, интернет). Отличие социально безопасной образовательной среды от соблюдения требований СанПиНов и техники безопасности заключается в том, что за их выполнением следят медицинские работники и администрация образовательных организаций. Учителя школ, преподаватели колледжей и вузов, а тем более учащиеся и студенты, лишь в редких случаях включаются в разрешение возникающих в этой связи проблем. В формировании социально безопасной образовательной среды участвуют все субъекты образовательного процесса – и обучающие, и обучающиеся. Таким образом, решить проблему социальной безопасности можно, если в образовательном процессе будут сформированы составляющие КБЖ, выступающие гарантом гармоничных отношений человека с окружающим миром.

Список использованных источников

1. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды: как ее создать и измерить / И.А. Баева// Экопсихологические исследования – 6: экология детства и психология устойчивого развития. – 2020. - №6. – С. 280-284.
2. Буробина Л.Н. Транспортная культура как составляющая культуры безопасности жизнедеятельности/ Л.Н. Буробина. – Текст : непосредственный // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы VIII Международной научно-практ. конф. – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ; Саратов: Амирит, 2021 С. 178-182.
3. Гревцова Е.А. Информационная экология как фактор безопасности жизнедеятельности человека / Е.А. Гревцова // Техногенная и природная безопасность: сб. науч. Трудов V Международной науч.-практ. конф., Саратов, 2019. – С. 60-65.
4. Гревцова Е.А. Гигиеническая культура как составляющая культуры безопасности жизнедеятельности / Е.А. Гревцова // Психологически безопасная

образовательная среда: проблема проектирования и перспективы развития : материалы II Междунар. науч.-практ. конф./ Тула, 29 октября 2020г. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 287-292.

5. Сальникова, М.В. Экологическое образование и воспитание обучающихся / М.В. Сальникова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. - № 11 (115). – С. 1543-1546. – [URL:https://moluch.ru/archive/115/31056/](https://moluch.ru/archive/115/31056/) (дата обращения: 18.10.2021).

6. Цаликов Р.Х. Культура безопасности жизнедеятельности как системообразующий фактор снижения рисков ЧС / Р.Х. Цаликов // ОБЖ. Основы безопасности жизни. – 2008. - №7. – С. 9-13.

7. Шевеленкова Т.Д. Психологическое благополучие личности (обзор основных концепций и методика исследования) / Т.Д. Шевеленкова, Т.П. Фесенко// Психологическая диагностика. – 2005. - №3. – С. 95-129.

УДК 613.6.027 : 674

С.В. Жилич

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены основные аспекты формирования организационной культуры безопасности, как составляющей предупреждения профессиональных рисков. Субъектом профессионального риска является, как правило, работник. В одних и тех же условиях в силу своей компетентности и склада характера могут выбирать различные линии поведения и, значит, по-разному рисковать, что приведет и к разным последствиям этого риска. Поэтому система управления профессиональными рисками должна начинаться с работника, его ответственности и обязанности по ежедневной оценке возможных опасностей на конкретном рабочем месте и принятию мер по их устранению, а именно формированию организационной культуры безопасности.

Ключевые слова: профессиональный риск, причины травматизма, культура безопасности, система управления.

S.V. Zhilich

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

FORMATION OF ORGANIZATIONAL SAFETY CULTURE AS A COMPONENT OF PROFESSIONAL RISKS PREVENTION

Abstract. This article presents the main aspects of the formation of an organizational safety culture, as a component of the prevention of occupational risks. The subject of occupational risk is, as a rule, an employee. Under the same conditions, due to their competence and character, they can choose different lines of behavior and, therefore, take different risks, which will lead to different consequences of this risk. Therefore, the occupational risk management system should begin with the employee, his responsibility and obligation for the daily assessment of possible hazards at a specific workplace and taking measures to eliminate them, namely the formation of an organizational safety culture.

Keywords: occupational risk, causes of injury, safety culture, management system.

Особое внимание в системе управления охраной труда в АПК следует уделять вопросам организационной культуры безопасности труда. Доминирующей причиной травматизма является «человеческий фактор». Именно поэтому высок травматизм у молодых работников, которые, в целом на здоровье не жалуются, но не имеют опыта работы и имеют низкую компетентность в сфере охраны труда [1].

Исходя из этого, одним из важных направлений обеспечения безопасности труда являются вопросы формирования организационной культуры безопасности. Если говорить о безопасности труда, то следует подчеркнуть, что личная и организационная культура включает в себя такие понятия как: психологическая установка на соблюдение правил безопасности труда, поведенческие особенности работников, профессиональная компетентность, профессиональная пригодность, дисциплина труда и производства, приверженность принципу профилактики безопасного труда, уровень сознания и понимания проблем охраны труда руководством, климат на рабочих местах и в организации с точки зрения безопасности труда.

Однако менталитет белорусского работника сформировался таким образом, что в силу ряда причин игнорирует соблюдение правил безопасности. Обучение взрослого человека, у которого уже сложилась своя идеология, не приводит и не может привести к желательным результатам.

Формирование идеологии безопасности надо начинать с раннего возраста (детский сад, школа), прививать сознательное отношение к безопасному поведению. Целесообразно разрабатывать новые программы обучения и воспитания правилам безопасности. Воспитание безопасного поведения можно определить, как направленное воздействие на психику работника с целью развить у него качества, способствующие его безопасной работе. Что касается

специальной оценки рабочих мест по условиям труда, следует давать рекомендации по формированию организационной культуры в сфере безопасности труда [2].

Однако безопасному поведению противостоит небезопасное или рисковое поведение.

В промышленной безопасности термин «риск» означает меру опасности – вероятность опасного события и тяжесть его последствий. Под риском в трудовой деятельности человека понимается действие, которое может привести к опасности для человека, совершающего подобное действие, или для других людей. Заведомо нельзя утверждать какой будет исход. Множество условий и обстоятельств влияют на финал рискованного поведения. Лучший пример – переход через проезжую часть улицы на красный свет [1].

Иногда рискованное поведение может стать самоцелью – подчеркнуть свое бесстрашие, получить острые ощущения. Однако в большинстве производственных случаев такое поведение имеет цель сэкономить время или силы, дать больше продукции и, следовательно, больше заработать.

Предрасположенность к риску – одно из многих врожденных качеств человека. Однако по мере становления личности это качество непрерывно изменяется как по силе, так и по частоте проявления.

Если никто и ничто не противодействует рискованному поведению в трудовой деятельности, это может закрепиться и стать дурной привычкой. Однако при жестоком воздействии со стороны коллег по труду, руководителей можно добиться сведения его проявления к разумному пределу.

Противоположность рискованного поведения – чрезмерная осторожность или трусость, которую также нельзя оценивать как положительное профессиональное качество. Разумная осторожность – вот то, что необходимо каждому работнику, впрочем, и любому человеку, который дорожит своей жизнью.

Следует упомянуть и понятие «оправданный риск». Необходимо отметить, что применительно к трудовой деятельности он имеет место быть только в экстремальных ситуациях. Например, при аварии в шахте горноспасатели идут в аварийную зону, чтобы спасти людей, подвергаясь при этом высокому риску для своей жизни.

Для воспитания безопасного поведения применяют два метода – одноканальную и двухканальную коммуникации. Средством одноканального воздействия являются печатные издания, плакаты по безопасности, доклады, кино. Двухканальное воздействие осуществляется методом бесед, коллективного обсуждения с рабочими несчастных случаев, путей использования средств защиты. Каждый из этих методов должен применяться индивидуально к конкретной ситуации. Но очевидно, что более эффективными являются средства двухканальной коммуникации [2].

Предупреждение об опасных ситуациях рассматривается как один из действенных методов психологического настроя на безопасное поведение. Каждый несчастный случай, независимо от его происхождения, всегда в какой-

то мере поучителен как для пострадавшего, так и для окружающих. Важно заблаговременно предупреждать рабочих об опасных ситуациях, которые могут возникать на отдельных этапах их труда, подробно информировать о нарушениях требований безопасности, допущенных отдельными работниками, о происшедших несчастных случаях, об инцидентах и авариях.

На основе анализа статистического материала представляется возможным выделить не только ситуации, в которых чаще всего возникают несчастные случаи, но и отдельные внешние условия, которые им сопутствуют.

Непосредственные и вышестоящие руководители, и специалисты должны доводить до причастных и других работников информацию, полученную в процессе аудита, связанную с возможностью реализации выявленных рисков травмирования, степенью их воздействия и последствиями потенциального несчастного случая. Нарушения требований охраны труда, выявленные в ходе проведения аудита, должны обсуждаться с работниками организации, как ожидание развития сценариев негативных событий. Данное мероприятие способствует эффективному выявлению потенциальных проблем реализации рисков травмирования, прежде чем они могут произойти, разработке стратегии действий, увеличивающей ожидание благоприятного исхода [1].

Работников следует предупреждать не только об опасных ситуациях, которые могут возникнуть у них в процессе труда, но и указывать конкретные места – опасные точки, при соприкосновении с которыми наиболее возможно возникновение таких ситуаций. Точка может стать опасной потому, что при взаимодействии с ней у рабочего часто возникают сложные задачи, где весьма возможны ошибочные решения. Рабочий может взаимодействовать с данной точкой в состоянии усталости, что также делает ее опасной. Возможно, что в данной точке часто возникают отказы техники, причиняющие повреждения рабочему. Предупреждения об опасных точках производства можно рассматривать как метод углубления профессиональных знаний и как метод настроя на безопасный труд [2].

Риски, которым подвергаются работники сельскохозяйственного производства, обусловлены тенденцией роста смертельных исходов в результате несчастных случаев в данной отрасли. Повышение требований к безопасности труда образует необходимость совершенствования системы оценки условий труда на предприятиях технического сервиса.

Список использованных источников

1. Жилич, С.В. Порядок учета и управления рисками травмирования / С.В. Жилич, //Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник научных статей V Международной научно-практической конференции, 25–26 марта 2021 года, Минск, Республика Беларусь / под общ. отв. ред.: В.Я. Груданова.- Минск : БГАТУ, 2021.- с. 219-222.
2. Грачев, Н.Н. Система управления охраной труда на предприятиях АПК на основе механизма по оценке и предупреждению профессиональных рисков:

научное издание/Н.Н. Грачев, А.В. Денисов, И.С. Машков; ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. – Рязань: ГНУ ВНИМС, 2013. -137 с.

УДК 613.6

Н.И. Кос¹, А.Д. Трубецков²

¹Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Пермь

² медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Саратов

ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ ЛИЧНОСТИ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье рассматриваются психологические и социальные аспекты труда в неблагоприятных условиях рабочей среды. Анализируются данные результатов интервьюирования пациентов клиники профессиональных заболеваний. Полученные результаты интерпретируются в контексте проблемы личной безопасности и психологической защиты личности. Ставится вопрос о возможности людей, работающих в неблагоприятных условиях среды благодаря внутренним ресурсам личности не только адаптироваться к деятельности во вредных условиях труда, но и «противостоять» им - выдерживать длительное время профессиональные вредности, не снижая при этом эффективности труда.

Ключевые слова: вредные условия труда, профессиональные заболевания, психологическая защита личности, психологические ресурсы здоровья.

N.I. Kos¹, A.D. Trubetskov²

¹Saratov Medical Research Center for Hygiene of Federal Research Center for Medical and Preventive Technologies for Managing Public Health Risks" of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Perm, Russian Federation

²Saratov Medical University "REAVIZ", Saratov, Russian Federation

PERSONAL LIFE AS A PSYCHOLOGICAL RESOURCE OF HEALTH OF WORKERS IN HARMFUL CONDITIONS

Abstract. The article presents the psychological and social aspects of work in unfavorable conditions of the working environment. The data of the results of interviewing patients of the clinic of occupational diseases are analyzed. The results obtained are interpreted in the context of the problem of personal safety and psychological protection of the individual. The question is raised about the possibility

of people working in unfavorable environmental conditions thanks to the internal resources of the individual not only to adapt to activities in harmful working conditions, but also to “resist” them - to withstand occupational hazards for a long time without reducing labor efficiency.

Keywords: harmful working conditions, occupational diseases, psychological protection of the individual, psychological resources of health.

Общеизвестно, что профессиональные риски могут приводить к развитию профессиональных и обусловленных особенностями производства заболеваний [1]. Одновременно предпринимаются усилия по поиску тех личностных свойств, которые позволяют справиться с неблагоприятными жизненными обстоятельствами - длительной работой во вредных условиях труда, но вместе с тем нет целостного представления о внутренних факторах «противостояния» разрушающему воздействию на организм вредных условий труда, их влиянию на здоровье и эффективность деятельности. Актуальным в настоящее время является изучение роли влияния психосоциальных факторов на нарушения здоровья [2]. Но вместе с тем обратное влияние - исследование психосоциальных факторов защиты личности, обеспечивающих и поддерживающих ее безопасность, недостаточно изучены. В связи с этим нам представляется важным определить на основании изучения индивидуальных стратегий поведения работающих во вредных условиях труда те психологические ресурсы, которые обеспечивают адаптацию к работе в неблагоприятных условиях рабочей среды.

Цель работы: оценка психологических (личностных) ресурсов преодоления повреждающего воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды. Эти психологические ресурсы мы предлагаем рассматривать в аспекте жизнестойкости как психосоциальные детерминанты сохранения работоспособности и трудового долголетия во вредных условиях труда.

Материалы и методы. Было проведено пилотажное одномоментное поперечное исследование группы пациентов с профессиональными заболеваниями (28 человек), исследование индивидуальных стратегий. Был использован метод полуструктурированного интервью, предполагающий качественный анализ ответов респондентов. Проводился анализ адаптации личности к работе во вредных условиях труда и к ситуации потери здоровья или частичной его утраты.

Результаты исследования. Наблюдения социологов, а также исследования в области прикладной психологии показывают, что несмотря на тяжелые и даже опасные условия труда и их повреждающее воздействие на организм человека, вызывающее нарушения здоровья, «люди продолжают трудиться, любят свой труд и не желают что-либо менять в своей ситуации» [3].

Что позволяет человеку в подобных обстоятельствах продолжать трудиться, выдерживать значительные физические нагрузки и нервно - эмоциональное напряжение, сохранять позитивный настрой и мотивацию к труду? Для лиц, длительное время проработавших во вредных условиях труда, эти условия перестают быть таковыми, работники привыкают к ним, не считают

их «экстраординарными». Наблюдалась определённая трансформация, происходящая с индивидуальными оценками неблагоприятных условий труда. Вредные условия труда, физические и химические особенности производственной обстановки на рабочих местах, представляющие собой риски для здоровья человека, в ответах некоторых наших респондентов представлены как обычные, «нормальные».

Подобные сформировавшиеся стереотипы восприятия условий трудовой деятельности можно рассматривать как эффект адаптации к вредным условиям труда и проявление действия механизмов психологической защиты. Психологическая защита личности, если отступить от первоначального психоаналитического понимания этого термина [4], в данном случае может рассматриваться как «...специальная система стабилизации личности, ограждающая сферу сознания от неприятных, травмирующих переживаний, сопряжённых с внешними и внутренними конфликтами, состояний тревоги и дискомфорта [5]. В ряде случаев наблюдалось некое «смирение» перед ситуацией - например, респонденты, работавшие в агропромышленном комплексе, так описывают условия труда на своём рабочем месте: – «Сложно – в основном всё вручную – корма раздаем. Огромные мешки с сухим кормом, ведра, бидоны с молоком – всё сами носим, убираем» - (респондент № 24), доярка – стаж работы по профессии – 32 года - негативно. И - в то же время - «С этим ничего поделаться нельзя».

Формируется определенная психологическая защита – путем недопущения в сознание неблагоприятной информации, или ее искажения. Подобные установки, можно отметить, включают в себя когнитивный и аффективный компоненты: например, в ответе респондента № 29 представления об условиях труда, которые сам он только что называл как несомненно вредные - «Грязь, шум, пыль», описывая работу механизатора на старой технике, приобретают положительно окрашенный, даже романтический оттенок – на вопрос «Как Вы оцениваете условия труда на Вашем рабочем месте? Насколько они вредны для здоровья?», отвечает - «Ну, как вредные? - Работа на свежем воздухе... На природе». Часто встречающийся в ответах респондентов, особенно старшего возраста, работников с большим трудовым стажем этот романтически - возвышенный отзыв о профессии наводит на мысль - может быть, это и есть тот резерв, моральный, душевно-нравственный ресурс, позволяющий длительное время трудиться в неблагоприятных условиях труда, не теряя присутствия духа, чувства самоуважения и гордости за свою профессию? .И именно он составляет основу жизнестойкости работающих во вредных условиях труда, служит основой психологической выносливости по отношению к неблагоприятным условиям труда? Из интервью механизатора широкого профиля, 26 лет стажа по профессии: «25 лет проработали на земле, знаем, что почем»; «нынешние – о руководстве – «пришлые», в «земле понять не могут». Он же: «Землю надо пахать, от земли – никуда».

Из рассказа о своей профессии птичницы, 34 года проработавшей в этой отрасли сельского хозяйства и «заработавшей» профзаболевание (респондент №

21) - «за столько лет работы я все о цыплятах знаю - и чем подкормить, и как подлечить, когда приболеют». «Мне от руководства столько грамот, наград было за все время», «Начальство всегда молодежь – студентов ко мне направляли. Я все знала, прививки, сроки, чем напоить птицу, если заболевают». Можно говорить в данном случае об оценке своей работы, своей профессии как некоей миссии - для некоторых наших респондентов труд связан с выполнением очень важных, возложенных на самого себя обязательств, особой ответственности - «мы уйдём - кто землю обрабатывать будет?», «что есть будем?». Машинист железнодорожно-строительной машины, стаж работы – 32 года – респондент №14 - об условиях труда: «Холод. В кабине – постоянная тряска. Вибрационная болезнь развивается». Но – тут же добавляет – «Работаем круглосуточно, на выезде, пока все не сделаем, не починим». На вопрос «как так долго продержались в таких условиях труда?» - «А кто ещё делать будет?!».

Работающим во вредных условиях труда государство и работодатели определенным образом компенсируют нанесенный факторами профессионального риска вред здоровью - имеются льготы в виде досрочного выхода на пенсию, дополнительных отпусков, материальных выплат. Компенсация за работу во вредных условиях труда может рассматриваться не только как материальное возмещение полученного ущерба на производстве, но - материальная выгода - имеет аспект и психологической, эмоциональной компенсации. Механизатор, респондент № 26, 40 лет профессионального стажа – «Считаю, утратил у тебя здоровье – плати».

У работников, много лет проработавших во вредных условиях труда, «за трактористов, птичниц – душа болит». «Через 10-15 лет некому землю обрабатывать будет» (респондент № 26). Этот же респондент, не работающий уже 12 лет по причине профзаболевания: «Надо открывать училища. Надо готовить специалистов. Надо учиться молодежи». Горный мастер, стаж работы под землей – 27 лет (респондент № 30): «Когда работаешь, не думаешь о тяжелом заболевании». «Мы привыкли, работать и работать. Куда идти? – Это наша профессия».

Таким образом, в неблагоприятных условиях труда у некоторой части работающих вырабатываются индивидуальные стратегии психосоциальной адаптации, позволяющие им эффективным образом приспособливаться к вредным условиям труда и сохранять позитивный психологический настрой, позволяющий компенсировать негативное воздействие неблагоприятных условий труда. Разрушительное, порой, воздействие факторов рабочей среды на организм человека вместе с тем, как мы полагаем, не затрагивает сферу морально-нравственных основ психологического здоровья личности, которая становится основой личной безопасности. Сохранение духовно-нравственного здоровья в неблагоприятной для физического здоровья рабочей среде можно рассматривать как психологический ресурс работоспособности и трудового долголетия работающих во вредных условиях труда.

Список использованных источников

1. Профессиональный риск. Справочник. / Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Социздат, 2001. – 266 с.
2. Писарева И.А., Калюта Т.Ю., Кажекин О.А., Масляков В.В. Влияние социальных факторов на здоровье и долголетие по данным Всемирной Организации Здравоохранения //Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»/ - 2018. - № 6. Приложение. - С. 43–46.
3. Теория и практика социальной работы: учебное пособие. В 2-х частях // Под ред. Холостовой Е.И./ - М.: Изд-во «Союз», 1994 - 339 с. (Ч.1).
4. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. – СПб.: Питер, 2001. – 608 с.
5. Ефимова Н.С. Основы психологической безопасности: учеб. пособие. – М.: Форум, 2013. – 192 с.

УДК 614.8; 159.942.5

А.Д. Николаева

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»,
г. Рязань

К ВОПРОСУ ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Аннотация. Люди, пострадавшие от чрезвычайных ситуаций, могут переживать чувства тревоги, тоски, отчаяния, безнадежности, подавленности и гнева, испытывать боль и страдания, жаловаться на бессонницу, утомляемость и снижение работоспособности. Последствия и тяжесть этих нарушений зависят от многих факторов: возраст, пол, уровень исходной социальной адаптации, индивидуальные характеристики личности. Поэтому вопросы, связанные с оказанием экстренной психологической помощи в чрезвычайных ситуациях, приобретают решающее значение, в том числе и на государственном уровне. Принятие решений во время и после чрезвычайных ситуаций без учета психологических закономерностей и социально-психологических феноменов ведет к росту психических расстройств и расстройств поведения.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, стресс, экстренная психологическая помощь.

A.D. Nikolaeva

Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, Russian Federation

TO THE QUESTION OF PROVIDING AN EMERGENCY PSYCHOLOGICAL HELPNESS FOR VICTORIES IN EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. People affected by emergencies may experience feelings of anxiety, longing, despair, hopelessness, depression and anger, experience pain and suffering, complain of insomnia, fatigue, and decreased performance. The consequences and severity of these disorders depend on many factors: age, gender, level of initial social adaptation, individual personality characteristics. Therefore, issues related to the provision of emergency psychological assistance in emergency situations are of decisive importance, including at the state level. Making decisions during and after emergencies without taking into account psychological patterns and socio-psychological phenomena leads to an increase in mental and behavioral disorders.

Keywords: emergency situations, stress, emergency psychological assistance.

Повседневную жизнь современного человека все чаще сопровождают стрессовые ситуации, которые оказывают существенное влияние на его психоэмоциональное состояние. Наиболее тяжело переносятся организмом экстремальные и чрезвычайные ситуации, одним из поражающих факторов которых выступает стресс. В таких случаях механизмы, позволяющие разрешать проблемные ситуации и снижать психологическое напряжение, могут не справляться, что ведет к тяжелым последствиям (невротизации, потере веры в себя, к утрате жизненных перспектив) и во многом определяет судьбу не только конкретного человека, но и социальных групп [2,4].

Согласно данным ВОЗ уровень распространенности психических расстройств в популяции людей, затронутых катастрофой, составляет 13% для депрессивного расстройства, тревожных расстройств и посттравматического стресса легкой степени и 4% для средней степени этих расстройств. Такие расстройства как шизофрения, биполярное расстройство, тяжелое депрессивное расстройство, тяжелая степень тревожного расстройства и тяжелая степень посттравматического стрессового расстройства составляют 5%. В особенно уязвимом положении во время чрезвычайных ситуаций нередко оказываются люди с тяжелыми психическими расстройствами, которые в дальнейшем нуждаются в обеспечении основных потребностей и помощи в условиях медицинских учреждений. Именно поэтому при возникновении чрезвычайных ситуаций защита и улучшение психического здоровья и психосоциального благополучия пострадавшего населения становятся одним из приоритетов деятельности по ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий [2,4].

К счастью, в чрезвычайных ситуациях значительные психологические проблемы возникают или развиваются не у всех. Многие люди проявляют психологическую устойчивость (резильентность), т.е. способны относительно

хорошо преодолевать тяжелые испытания. Существенную роль в этом аспекте играют взаимодействующие социальные, психологические и биологические факторы, предопределяющие или развитие психологических проблем, или проявление резильентности в тяжелых условиях [2].

Специалисты выделяют следующие категории населения, находящиеся в группе повышенного риска возникновения психологических проблем в чрезвычайных ситуациях:

1. женщины (особенно беременные женщины, матери, матери-одиночки, вдовы);
2. мужчины (в частности, бывшие участники боевых действий, безработные семейные мужчины, молодые мужчины, для которых существует риск задержания, похищения или насилия);
3. дети (оставшиеся без семьи или опеки, жертвы торговли детьми, находящиеся в конфликте с законом, занятые опасным трудом, беспризорные дети, а также дети, которые недоедают или лишены нормального развития);
4. пожилые люди (особенно, если они потеряли членов семьи, которые о них заботились);
5. люди, испытывающие крайнюю нужду;
6. беженцы, мигранты с неурегулированным статусом (особенно женщины и дети, пострадавшие от торговли людьми, без документов, удостоверяющих личность);
7. люди, потерявшие близких или средства к существованию, жертвы изнасилования и пыток, свидетели зверств и т.д.;
8. люди, подверженные социальной стигматизации (работники секс-индустрии, люди с тяжелыми психическими расстройствами, жертвы сексуального насилия);
9. люди, подвергающиеся особому риску нарушения прав человека (политические активисты, этнические или языковые меньшинства, люди, находящиеся в социальных учреждениях или задержанные лица, а также лица, права которых ранее нарушали) [2].

При каждой кризисной ситуации должны предприниматься меры, нацеленные на поддержку в сфере психического здоровья, что является одним из элементов эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации. Такая помощь должна осуществляться на нескольких уровнях: от экстренной психологической помощи и базовых услуг до помощи в условиях медицинских учреждений под непосредственным контролем специалистов в сфере психиатрии, например психиатрических медсестер, психологов или психиатров [2,3].

Меры экстренной психологической помощи – это меры первой линии для эмоциональной и практической поддержки людей, затронутых острым дистрессом на почве чрезвычайного события. Такая помощь направлена на регуляцию актуального психологического, психофизиологического состояния и негативных эмоциональных переживаний человека или группы людей при

помощи профессиональных методов, соответствующих требованиям ситуации [1,3].

Ответственность за организацию и оказание помощи людям в чрезвычайных ситуациях возложена на государство, которое создает специальные службы: спасательные, пожарные, медицинские. Крайне важно, чтобы сотрудники данных подразделений представляли себе, как должна быть организована работа по оказанию профессиональной психологической помощи в зоне чрезвычайной ситуации. Такая помощь имеет ряд особенностей, базирующихся на следующих факторах:

1. травмирующее событие – оказание экстренной психологической помощи происходит после события, обладающего мощным стрессогенным воздействием и имеющим сильнейшее воздействие на эмоциональную, когнитивную, личностную сферы человека;
2. фактор времени – всегда оказывается в сжатые сроки;
3. непривычные для работы специалиста-психолога условия (нет или недостаточно отдельных помещений для работы, плохие бытовые условия и т.д.);
4. сконцентрированность в одном месте большого числа людей, нуждающихся в психологической помощи [1,3].

На специалистов психологической службы, при оказании экстренной психологической помощи в режиме чрезвычайной ситуации, возлагаются следующие задачи:

1. создание психологической обстановки, обеспечивающей оптимальные условия для проведения аварийно – спасательных и других неотложных работ;
2. снижение интенсивности острых реакций на стресс не только у пострадавших, но и у родственников и близких погибших и пострадавших в результате чрезвычайной ситуации, оптимизация их актуального психического состояния;
3. снижение риска возникновения массовых негативных реакций;
4. профилактика возникновения у пострадавших, родственников и близких погибших и пострадавших в результате катастрофы отдаленных психических последствий в результате воздействия травмирующего события [1].

Для реализации поставленных задач в условиях чрезвычайных ситуаций специалисты психологической службы обеспечивают пострадавшим, родственникам и близким погибших и пострадавших:

- экстренную психологическую помощь при наличии у них острых реакций на стресс;
- психологическое консультирование;
- информационно-психологическое сопровождение;
- организуют взаимодействие со службами, осуществляющими работы по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и оказанию помощи

пострадавшим, а именно информируют специалистов этих служб о специфике психического состояния указанных лиц;

- минимальные условия жизнедеятельности [1].

Необходимым элементом в работе специалистов-психологов в условиях чрезвычайных ситуаций является соблюдение ряда принципов, что является своего рода этическим кодексом. В первую очередь необходимо отметить безотлагательность и приближенность к месту событий экстренной психологической помощи, активный и ненавязчивый характер ее предоставления, конфиденциальность, ожидание, что нормальное состояние восстановится, краткосрочность и простота психологического воздействия. Не стоит забывать и про принцип защиты интересов клиента, однако от обычной жизни он отличается отсутствием проговаривания границ работы с проблемой. Это происходит потому, что помощь, как правило, направлена на актуальное состояние пострадавшего [1,3].

Психотерапевтические и психокоррекционные направления, используемые при оказании экстренной психологической помощи, предполагают возможность краткосрочного воздействия метода. Опыт ряда специалистов показывает необходимость целостного подхода, интегральных методов консультирования и психотерапии. Это такие направления, как нейро-лингвистическое программирование, телесноориентированная терапия, арттерапия, краткосрочная позитивная терапия, суггестивные техники, релаксационные методы и методы, направленные на саморегуляцию, рациональная психотерапия, психокатализ и другие [2,4].

Таким образом, оказание экстренной психологической помощи ставит своей целью поддержать психическое и психофизиологическое самочувствие и работу с возникшими в результате кризисной ситуации негативными эмоциональными переживаниями. Достижение этой цели определяет значительное снижение вероятности возникновения различных отсроченных последствий у пострадавших. Кроме того, несмотря на весь трагизм чрезвычайных ситуаций и их неблагоприятные последствия для психического здоровья, они открывают возможности для создания устойчивых систем охраны психического здоровья, как на уровне государства, так и всего мирового сообщества в целом.

Список использованных источников

1. Нигмедзянов, Р. А. Медицина чрезвычайных ситуаций. Организация. Клиника. Диагностика. Лечение. Реабилитация. Инновации. В 2 т. Т. 2 / Под ред. Р. А. Нигмедзянова, Л. А. Глазникова. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2015. - 748 с. - ISBN 978-5-00019-475-1. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785000194751.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Психическое здоровье в чрезвычайных ситуациях – Текст : электронный // Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. – 11 июня 2019 г. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа : свободный.

3. Психологическая поддержка. Цели оказания психологической поддержки. Общие принципы общения с пострадавшими, простые приемы их психологической поддержки – Текст : электронный // Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: официальный сайт. – URL: https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/psihologicheskaya-podderzhka_7 (дата обращения: 21.10.2021). – Режим доступа : свободный.

4. Руководство МПК по психическому здоровью и психосоциальной поддержке в условиях чрезвычайной ситуации – Текст : электронный // Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. – Киев, 2017 г. – URL: https://www.who.int/mental_health/emergencies/guidelines_iasc_mental_health_psychosocial_Russian.pdf (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа : свободный.

УДК 614.8

А.К. Решетова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ УЛУЧШЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ УЧЕБНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ФГБОУ ВО САРАТОВСКИЙ ГАУ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

Аннотация. Проблема психологического самочувствия в профессиональной деятельности является актуальным векторным направлением в современной психологии, особенно в ситуации глобальной непредсказуемости. В статье представлен теоретические методики для улучшения психологического самочувствия преподавательского состава и ученического состава ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. В условиях самоизоляции в целом способствовали ухудшению психологического самочувствия педагогов и студентов. Это связано с множеством факторов, которые оказали неблагоприятное влияние осуществлять свою вынужденную трудовую деятельность дистанционно. В статье предоставлены актуальные рекомендации для руководителей образовательных учреждений, которые помогут сохранить профессиональное здоровье преподавателей и студентов в период пандемии.

Ключевые слова: профессиональное здоровье; психологическое самочувствие; самоизоляция; цифровизация образования; пандемия.

A.K. Reshetova

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov, Russian Federation

BASIC METHODS OF IMPROVING THE PSYCHOLOGICAL CONDITION OF REPRESENTATIVES OF THE EDUCATIONAL ORGANIZATION OF FGBOU VO "SARATOV GAU" DURING COVID-19 PANDEMIC

Abstract. The problem of psychological well-being in professional activity is an urgent vector direction in modern psychology, especially in a situation of global unpredictability. The article presents theoretical methods for improving the psychological well-being of the teaching staff and students of the Saratov State University named after N.I. Vavilov ", Saratov. In conditions of self-isolation, in general, they contributed to the deterioration of the psychological well-being of teachers and students. This is due to many factors that had an adverse effect on carrying out their forced labor activity remotely. The article provides relevant recommendations for heads of educational institutions that will help preserve the professional health of teachers and students during a pandemic.

Keywords: professional health; psychological well-being; self-isolation; digitalization of education; pandemic.

Проблема психологического состояния становится всё более актуальной в наши дни. Необходимость подобных методик еще возникла в XXI веке, которые можно назвать вызовами непредсказуемости вновь испытывают профессиональное здоровье многих специалистов на прочность.

11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения объявила пандемию в связи с распространением нового типа коронавирусной инфекции, официально получившей название COVID-19. С целью профилактики и предотвращения распространения заболевания, правительством РФ в отношении граждан принят ряд ограничительных мер. В частности, к таким мерам относятся: ограничение свободы передвижения и проведения массовых мероприятий, введение дистанционного режима трудовой деятельности для представителей различных профессий и т. д. Важно отметить, что изменения затронули и образовательную сферу. Так, с 17 марта 2020 года во всех образовательных организациях России была введена дистанционная форма обучения и усиление тенденций цифровизации образования в целом. Таким образом, большая часть населения нашей страны вынуждена была выполнять свои трудовые обязанности в дистанционном формате.

Режим самоизоляции, наравне с ухудшившейся экономической ситуацией в стране, потерей работы или отсутствием возможности выполнять свои трудовые обязанности, является одним из центральных факторов, оказавших негативное влияние на психологическое самочувствие населения нашей страны. В период пандемии COVID-19 ежедневно люди подвергаются сильнейшему

стрессу в связи со страхом за здоровье, а также в связи с необходимостью перестраивать свою трудовую деятельность или искать новые способы заработка. Причём справиться со стрессом привычными ранее способами, такими как прогулка, посещение спортзалов, общение с искусством в реальном формате в период самоизоляции не представлялось возможным. Повышенный уровень стресса, в свою очередь, способствует возникновению конфликтных и кризисных ситуаций в межличностных отношениях, что оказывает отрицательное влияние на все остальные сферы жизнедеятельности человека. Стоит добавить, что отсутствие возможности вести привычный образ жизни, в частности, выходить из дома (работа, школа, развлечения и т. д.), приводит к конфликтам даже в самых сплочённых семьях.

Таким образом, мы предположили, что у людей, вынужденных осуществлять свои трудовые обязанности в условиях полной самоизоляции, психологическое самочувствие значительно хуже, чем у людей, сохранивших возможность продолжать свою трудовую деятельность в обычном режиме. Для внедрения методов поддержания и улучшения психологического самочувствия, а в дальнейшем создание комфортных условий труда для людей, работающих в дистанционном формате, возникает необходимость привлечения внимания к данному вопросу о психологическом самочувствии представителей ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова» г. Саратова.

Различия и особенности психологического самочувствия поможет определить основные моменты, оказывающие негативное влияние на состояние психологического здоровья, а также внедрение рекомендаций по улучшению профессионального психологического самочувствия.

Средний или низкий уровень психологической стрессоустойчивости, может говорить об их неудовлетворительном психологическом самочувствии в период самоизоляции. При высоком уровне психологической стрессоустойчивости практически не ощущается ухудшения своего психологического самочувствия, поскольку режим их трудовой деятельности остался прежним. В целом, можно сказать, что адаптация к сложившимся условиям пройдет успешно, однако уровень самочувствия в экстремальных условиях будет ниже.

Среди представителей ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ можно выделить основные характеристики:

1. Средний или низкий уровень психологической стрессоустойчивости в совокупности с низкими показателями самочувствия, активности и настроения.

2. Множество негативных факторов, связанных с осуществлением учебно-профессиональной деятельности в режиме самоизоляции (высокая загруженность, необходимость экстренного освоения работы с онлайн-платформами, освоение новых технологий цифровизации, непрерывное общение с учениками и их родителями и т. д.).

3. Общая обстановка и инфодемия в СМИ, особенно болезненно отразившаяся на группах, лишённых возможности работать в штатном ритме.

4. Относительно выросший уровень тревожности, как реакция на стрессогенные факторы внешней среды (пандемия, инфодемия, цифровизация, нестабильная экономическая обстановка и т. д.).

Для решения данной проблемы предлагаю следующие методики по повышению стрессоустойчивости и психологического состояния представителей ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

1. Необходимо повысить уровень психологической стрессоустойчивости, профессиональных групп, которые работают удалённо. Прежде всего необходимо:

– разработать методы цифровой дезинтоксикации на фоне постоянной профессиональной онлайн – загруженности.

– организовывать обучающие тренинги, которые помогут с самого начала профессиональной деятельности повысить свою стрессоустойчивость, а также научиться работать в различных условиях. В ходе таких тренингов необходимо развивать навыки саморефлексии и оценки стрессовых ситуаций.

– поддерживать тёплую и дружественную атмосферу, чтобы сохранить благоприятное психологическое самочувствие административного профессорско-преподавательского и вспомогательного состава.

2. В процессе обучения важно помнить, что три группы эмоций, которые способствуют формированию психологического нездоровья: злоба, неблагодарность и уныние. Следовательно, в профессиональных коммуникациях необходимо как можно реже транслировать данные эмоции.

3. Стоит учитывать, что длительное времяпровождение за монитором компьютеров (и прочих электронных девайсов) вредит физическому здоровью как студентов, так и преподавателей. Соответственно, количество рабочих часов преподавателя, как и количество учебных часов у студентов обязательно должно быть регламентировано.

4. Руководителям учебной организации можно предложить отказаться от дополнительных мониторингов с целью сохранения здоровья их сотрудников, поскольку в сложившихся обстоятельствах оно намного важнее.

5. С целью поддержания психологического самочувствия преподавателя в период самоизоляции можно предложить руководителям ввести методический день, который преподаватель сможет посвятить подготовке материала и отдыху.

6. Психологам, работающим как с педагогами, так и со студентами, необходимо порекомендовать им отказаться от чрезмерного мониторинга новостей в социальных сетях и других средствах массовой информации.

7. Важно объяснить специалистам, что в информационную среду ежедневно поступает огромное количество недостоверной информации, жертвой которой может стать каждый. Поэтому, во избежание повышения уровня стресса, желательно отказаться от проверки новостей, связанных с информацией о пандемии.

8. С целью снижения уровень стресса, вызванный неопределённостью и страхами за собственное будущее, можно предложить принять участие в

волонтерских движениях. Поскольку помогающее (просоциальное) поведение улучшает психологическое самочувствие человека.

Таким образом, научные методики помогут снизить уровень стресса, как у преподавателей, так и у студентов данной организации, что в свою очередь повысит уровень психологической устойчивости и работоспособности в период пандемии.

Список использованных источников

1. Дейнека О.С., Мельник Г.С., Духанина Л.Н., Максименко А.А. Психологическое состояние общества в условиях инфодемии / Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования: сборник статей VI Международной научнопрактической конференции. Пенза, 2020. С. 194–197.
2. Кисляков П.А., Шмелева Е.А., Силаева О.А. Социально-психологический анализ безопасного просоциального поведения россиян в период пандемического вызова // Методология современной психологии. 2020. № 11. С. 139–149.
3. Любов Е.Б., Зотов П.Б., Положий Б.С. Пандемии и суицид: идеальный шторм и момент истины // Суицидология. 2020. Т. 11. № 1 (38). С. 3–38.
4. Озорнина С.В., Бахвалова И.М., Гордиевская А.Н. Динамика психологического самочувствия населения // Социальное пространство. 2018. № 4 (16). С. 10.
5. Тугайбаева Б.Н., Харитоновна Е.В., Холондович Е.Н. Психологическое самочувствие современной личности // Человек. Искусство. Вселенная. 2019. № 1. С. 146–153.
6. Холондович Е.Н. Психологическое самочувствие человека как психологическая проблема // Институт психологии Российской академии наук. Социальная и экономическая психология. 2018. Т. 3. № 4 (12). С. 61–81.
7. Михайлова О.Б., Куцазли М.И. Особенности проявления и стратегии преодоления профессиональных деформаций у педагогов // Психология образования в поликультурном пространстве. 2016. № 34 (2). С. 37–42
8. Михайлова О.Б., Щеголев А.А. Гражданственность и патриотизм как основы инновационного развития личности в поликультурном обществе // Человек и образование. 2014. № 3(40). С. 51–55.

В.А. Филиппова, А.А. Супильников

ЧУОО ВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Самара

ЭКСТРЕННАЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПОЖИЛЫМ ЛЮДЯМ, ПОПАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНУЮ СИТУАЦИЮ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос, связанный с возможными проблемами оказания экстренной психологической помощи лицам пожилого возраста. Также рассматриваются основные особенности экстремальной ситуации и общее понятие об экстренной психологической помощи.

Ключевые слова: экстренная психологическая помощь, экстремальная ситуация, пожилые люди, психологическая помощь пожилым людям.

V.A. Filippova, A.A. Supilnikov

Medical University " REAVIZ ", Samara, Russian Federation

EMERGENCY PSYCHOLOGICAL CARE FOR ELDERLY PERSONS IN EMERGENCY SITUATION

Abstract. The article discusses the issue associated with the possible problems of providing emergency psychological assistance to the elderly. The main features of an extreme situation and the general concept of emergency psychological assistance are also considered.

Keywords: emergency psychological assistance, extreme situation, elderly people, psychological assistance to the elderly.

В современных условиях существования человеку всё больше угрожают тяжелые жизненные и стрессовые ситуации, которые оказывают далеко не самое благотворное влияние на психоэмоциональное, да и физиологическое состояние индивида. Появляются перегрузки и сбои в работе психических процессов и свойств, которые отвечают за психологическое здоровье, приспособление к проблемным ситуациям, нивелирование психологической напряженности, в общем всего того, что проявляется в следствии влияния стрессоров.

Наиболее существенный вклад изучение вопросов влияния стресса и неблагоприятных условий на психику человека оказали такие ученые как: Р. Лазарус, А.Г. Маклаков, Н. Хаан и другие, при этом они же часто затрагивали и вопрос экстренной психологической помощи. Однако, все методы и приемы экстренной психологической работы носили общий характер, не затрагивая, например, специфику психологической работы с пожилыми людьми в экстренной ситуации. Разрешение этой трудности важно психологии личности,

экстремальной психологии, геронтологии, так как предоставляет большую возможность углубить знания об условиях, преодоления психологических кризисов в сверхэкстремальных обстоятельствах у пожилых людей.

Экстремальная ситуация (от лат. *extremus* — крайний, критический) — ситуация, которая отличается неожиданностью появления, а также воспринимается как нечто отличающееся угрозой жизни, благополучию, личностной целостности, здоровью конкретного индивида [9].

Согласно точке зрения ВОЗ, под кризисной ситуацией понимается угроза телесной целостности или жизни, перемены в семейной организации или статусе, изменение роли индивидуума в группе людей, угроза нации и культуре [6]. Эти жесткие переломные условия нередко активизируют негативные изменения в ценностных ориентациях, личности и психике человека. Всё это вызывает необходимость активного приспособления индивида к изменившимся условиям, приобретения новейших, определенных новыми условиями существования методов взаимодействия с социумом. Поэтому необходимо быстро и качественно оказывать необходимую экстренную психологическую помощь для избегания в будущем гораздо более серьезных проблем психологического плана. Эти проблемы, как правило, связаны с ситуацией неправильного, негативного приспособления или иногда просто разрушения личности и психики, которая не видит возможности и путей приспособления к изменившимся условиям. Без целенаправленной профессиональной помощи процессы могут приобрести негативный и разрушающий характер.

Под экстренной психологической помощью понимается система краткосрочных мероприятий, направленных на регуляцию актуального психологического, психофизиологического состояния и негативных эмоциональных переживаний человека или группы людей, пострадавших в результате кризисного или чрезвычайного события при помощи профессиональных методов, соответствующих требованиям ситуации [7]. Главными характеристиками данного вида помощи являются:

1. Наличие мощного негативного воздействия. Причем, уровень и негативность воздействия оцениваются субъективно.

2. Наличие серьезных психологических, как правило эмоциональных, переживаний, которые могут вызвать нарушения в психике человека.

3. Необходимость быстрого и аварийного регулирования этого негативного состояния с помощью специфических психологических действий специалистом-психологом.

Обязанность предоставление психологической и материальной поддержки лицам в чрезвычайной ситуации изначально берёт правительство и государство, финансируя и организуя специализированные работы: спасательные, пожарные, медицинские и, в том числе, психологическую помощь. Весьма немаловажным представляется, чтобы оказывающие помощь работники подразделений обладали навыками оказания первой психологической помощи в полевых условиях разным категориям населения разного возраста.

Типичные попытки психологической помощи в экстренной ситуации натываются на следующие факторы, затрудняющие оказание помощи [8].

1. Наличие свежего психотравмирующего состояния, фактически травма еще переживается пострадавшим. Данное состояние может быть вызвано короткими по времени, но насыщенными событиями типа ДТП, неожиданной смерти близкого человека, техногенной катастрофы и т.п. Практически всегда подобное явление возможно охарактеризовать как явление неожиданное, быстрое и сильно влияющее на психику человека. Формально, конечно, предоставление срочной эмоциональной и психологической поддержки совершается уже после травмирующего обстоятельства, но реально негативное влияние этого обстоятельства на психику индивида продолжается.

2. Временной фактор - срочная психическая поддержка постоянно оказывается в короткие сроки и быстро, иначе становится неэффективной, как и всякая первая помощь.

3. Не способствующие эффективности психологической работы условия (например, нет подходящего помещения, может сохраняться угроза жизни и здоровью клиента и т.п.).

4. Большое количество людей, нуждающихся в психологической поддержке, что заставляет сосредоточиться на минимально необходимых действиях, которые могут и не решить проблему.

При этом стоит особо отметить, что экстренная психологическая помощь пожилым людям имеет свою специфику, как раз вытекающую как из особенностей самой экстремальной ситуации, так и из особенностей психики пожилых людей.

Старческий возраст в сегодняшнем мире обозначает неминуемое снижение общественного статуса, что особенно болезненно по сравнению с прошедшими жизненными периодами. Главным образом это состояние связано с неосуществимостью продолжения финансовой деятельности на прежнем уровне, удовлетворяющей запросы индивида. В результате происходит снижение важных характеристик финансового статуса, что неизбежно влечет за собой и снижение статуса социального.

К тому же, в современном российском обществе значительно воздействие геронтофобных предрассудков, главный из которых говорит о бесполезности человека в старческом возрасте. С отрицательных оценок старости неизбежно следует заключение о том, что старики должны свой оставшийся срок просто дожить, не надеясь уже совершить что-то хорошее или значимое в общественных и личных отношениях. Подобная модель отношений к лицам пожилого возраста получила название модели «доживания», и она изначально предполагает пассивность в старческом возрасте, как правило только негативные социальные воздействия, главной целью и смыслом существования стариков становится идея о необходимости просто «спокойно дожить свой век» [3].

Крайне редко случается, что как правило негативное состояние здоровья, умеренном экономическом достатке, условном, но таким психологически болезненным, одиночестве престарелый человек способен пребывать во

гармонии с собственным возрастом и состоянием, быть способным отметить позитивные моменты собственного существующего существования в старческом возрасте, ощущать в большинстве своем позитивные эмоции.

Согласно исследованиям, наиболее травмирующим фактором здесь считается субъективное ощущение одиночества. Около престарелого человека нередко отсутствуют члены семьи, ровесники, приятели, даже при их формальном наличии. Одиночество в старости обусловлено и отдельным проживанием от остальных членов семьи, особенно после того более молодые члены семьи создадут свои семьи. Но наиболее значимыми в старости становятся именно психологические субъективные нюансы, связанные с ощущениями изоляции, что отображает в сознании пожилого человека прежде всего отсутствие социально значимого контакта, недопонимания или безразличия социального окружения [1].

Особенно интерес в этом отношении должны вызывать пожилые люди с ментальными нарушениями, что является скорее правилом, чем исключением в старческом возрасте. Практически у всех пожилых есть проблемы с познавательными процессами, восприятием, у многих ситуация усугубляется физиологическими нарушениями типа болезни Альцгеймера. Уже на физиологическом уровне тормозятся межклеточные взаимодействия в центральной нервной системе, теряется умение запоминать и обрабатывать информацию, а также правильно воспринимать находящуюся вокруг реальность.

Отсюда, пожилые люди не очень охотно идут на контакт, сообщают о своих проблемах и психологическом состоянии. Вследствие этого становится не совсем понятным, нужна ли вообще пожилому человеку психологическая помощь. В некоторых случаях процесс диагностики и наблюдения за состоянием пожилого человека серьезно затруднен старческими болезнями, часто приводящими к ментальным нарушениям, которые серьезно искажают результаты психологического исследования.

Дополнительные психологические особенности пожилых людей приводят часто к возможным психологическим и личностным изменениям в старости, таким как [2]:

- замкнутость;
- подозрительность;
- нарушения сна;
- неустойчивость настроения;
- отказ от общения с родственниками, соседями;
- придумывание несуществующих историй;
- изменение вкусовых предпочтений.

Следствием подобных нарушений могут являться разнообразные защитные реакции, выливающиеся в агрессивное поведение. Конечно, враждебность, даже связанная с попытками причинения пожилым человеком кому-либо прямого физического вреда, сочетающееся со признаками заболевания Альцгеймера либо иных старческих болезней, ведущих к ментальным нарушениям, требует квалифицированной помощи, но никак не

порицания. В некоторых случаях врачебная медикаментозная поддержка просто необходима.

К сожалению, в нашем государстве очень большое количество пожилых людей остаются без помощи и поддержки, что вовсе не способствует их коммуникабельности или позитивному отношению к миру. Реакция таких людей на попытки оказания помощи, как правило, недоверчивая, такие пожилые люди имеют часто в качестве устойчивой личной черты базальное (фундаментальное) недоверие к окружающему миру [1].

Поэтому, очень часто попытки оказания психологической помощи воспринимаются достаточно негативно, вплоть до открытой агрессии в адрес психолога. При этом, исходя из «парадигмы доживания» люди престарелого возраста часто не обращаются за помощью, даже при наличии явной симптоматики или плохого самочувствия. Положение усугубляется тем, что резкая смена эмоционального фона, стрессы и т.п. легко могут сказаться и на физическом здоровье пожилого человека, в лучшем случае вылившись в психосоматику.

В результате можно выделить целый ряд проблем, которые явно всплывают при работе с пожилыми людьми в кризисных ситуациях, особенно исходя из вышеназванных факторов, данную ситуацию определяющих.

Во-первых, это затруднения установления контакта, и, как следствие, затруднения проведения диагностических процедур и в общем коррекционной работы. Во-вторых, возможная установка на «доживание старости», которая тоже не позволяет в полной мере добиться от пожилого человека оценки особенностей его состояния, так и помощи в проведении каких-либо реабилитационных мероприятий. И, в-третьих, возможное агрессивное поведение, связанное с переоценкой собственных сил и психологических возможностей. При этом, в большинстве случаев, психосоматические явления принимаются за симптомы стандартных хронических заболеваний и либо игнорируются, либо делаются безуспешные попытки их купирования путем приема лекарств.

Список использованных источников

1. Авербух Е.С. Неврозы и неврозоподобные состояния в позднем возрасте. - Л., 1976. 159 с.
2. Альперович В. Д. Социальная геронтология. РнД: Феникс, - 1997. 557с.
3. Анурин В. Некоторые проблемы социологии старости // Пожилые люди — взгляд в XXI век / Под ред. З.М.Саралиевой. Н. Новгород: НИСОЦ, 2000. С. 114-117.
4. Анцыферова Л. И. Новые стадии поздней жизни: время теплой осени или суровой зимы? // Психологический журнал. 1994. Т. 15, № 3. С. 99— 104.
5. Лазарус Р.С. Теория стресса и психофизиологические исследования //Эмоциональный стресс. / Р.С.Лазарус; под ред. Л.Леви: Пер. с англ. – Л.,1970. – С.178-180.

6. Ляшенко А.И., Тиунов С.В., Шатило В.Н. Практика участия психологов МСПП в работе по оказанию экстренной психологической помощи // Психология экстремальных ситуаций / Под ред. В.В.Рубцова, С.Б.Малых. М.: Психологический институт РАО, 2007. С. 199-205.
7. Малкина-Пых И. Г. Экстремальные ситуации. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 960 с.
8. Никитина Т.Н. К вопросу о задачах экстренной психологической помощи // Антология тяжелых переживаний: социально-психологическая помощь: Сборник статей / Под ред. О.В. Красновой. М: МПГУ; Обнинск: Принтер, 2002. С.190-204.
9. Попова Р.Р. Психологическая помощь в кризисных и чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие. – Казань: Издательство Казанского ун-та, 2013.

УДК 614.88

Н.А. Шилова, Ю.В. Карагайчева, Д.В. Гнилицкий, Д.В. Белоусова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», г. Саратов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЕЖИ К ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Аннотация. В статье рассмотрены причины неоказания и неправильного оказания первой помощи. Представлены результаты исследования по оценке знаний по оказанию первой помощи среди обучающихся.

Ключевые слова: первая помощь, алгоритм действий, обучение приемам оказания первой помощи.

N.A. Shilova, Yu.V. Karagaicheva, D.V. Gnilitzky, D.V. Belousova

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russian Federation

DETERMINATION OF THE LEVEL OF PREPARATION OF YOUNG PEOPLE TO PROVIDE FIRST AID

Abstract. The article discusses the reasons for non-provision and incorrect provision of first aid. The results of a study on the assessment of knowledge of first aid among students are presented.

Keywords: first aid, algorithm of actions, teaching first aid techniques.

Владение населением навыками оказания первой помощи является одной из важнейших задач, поскольку во многих случаях позволяет сохранить жизнь и

здоровье людей. Оказание первой помощи регламентируется Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г [1].

Неправильное и неумелое оказание первой помощи, как и полное ее отсутствие, при возникновении несчастного случая может привести к осложнению состояния пострадавших, а в некоторых случаях к летальному исходу.

На основании Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования первая помощь должна преподаваться школьникам на предметах биология, ОБЖ и физкультура.

Введенный в 90-х годах во всех школах предмет «Основы безопасности жизнедеятельности» должен был стать мощным ресурсом для увеличения количества обученных навыков оказания первой помощи и повышения качества ее оказания. В это же время в ВУЗах появляется обязательная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», которая является логичным продолжением изучения дисциплины и формирования личности человека с позиции безопасного поведения.

Формирование и развитие практических умений и навыков — важнейшее условие подготовки учащихся к жизни. Однако во многих школах ОБЖ выводится на факультативные (т.е. свободное посещение) или курсовые занятия, поэтому обучающиеся данный предмет воспринимают как ненужный, что в большинстве случаев приводит к низкому уровню знаний, умений и практических навыков. Выпускники, в лучшем случае, получают поверхностные знания, а в случае необходимости не могут оказать помощь даже себе. В вузе на дисциплине БЖД приходится обучать с основ, затрагивая курс ОБЖ.

Целью данной работы явилось определение уровня подготовки школьников и студентов к оказанию первой помощи.

Исследование проводилось методом анонимного анкетирования с использованием интернет-сервиса Google Forms. Анкета включала в себя 15 вопросов, с выбором от 2 до 5 вариантов ответов. Всего в опросе приняло участие 218 респондентов, из них 106 старшеклассников образовательных учреждений и 112 студентов первых курсов медицинского, технического и классического университетов города Саратова. В исследуемой совокупности количество юношей составило 47% и девушек – 53%.

Опрос показал, что 98% опрошенных считает, что каждый гражданин должен обладать навыками оказания первой помощи пострадавшим, так как это позволяет снизить смертность от травм и неотложных состояний, а 64% - сталкивались с ситуациями, когда человеку требовалось оказать помощь.

подавляющее большинство респондентов дает высокую самооценку своим знаниям. В частности, около 90% респондентов утверждают, что знают перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, перечень мероприятий первой помощи и алгоритм ее оказания. При этом на вопрос о прохождении подготовки (обучения) по оказанию первой помощи утвердительно ответило только 83% опрошенных.

Многие респонденты уверены, что смогли бы выполнить те или иные действия по оказанию первой помощи. Практически все респонденты ответили, что смогут оказать первую помощь при необходимости.

Так, например, определить наличие дыхания и прощупать пульс на сонной артерии, обработать рану, остановить кровотечение смогли бы более 90% респондентов, 71% опрошенных уверены, что справились бы с проведением сердечно-легочной реанимации. Почти все отметили, что сделали бы звонок в скорую помощь. 4 % респондентов признались, что не смогли бы ничего сделать (рис.1).



Рис. 1. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Какие действия по оказанию первой помощи Вы бы смогли выполнить?»

При более детальном оценивании выяснилось, что фактический уровень знаний значительно ниже результатов, полученных при самооценке. В частности, при переломах правильно оказать первую помощь смогут 58% опрошенных, остановить венозное кровотечение – 55%, не допустят ошибок при наложении жгута - 67%. При проведении сердечно-лёгочной реанимации правильно выполнить непрямой массаж сердца и вентиляцию легких смогут 64 и 86%, соответственно.

Кроме того, далеко не все оказались готовы оказать первую помощь в реальной ситуации. Только 62% опрошенных постарались бы помочь пострадавшему, однако не были бы уверены в правильности своих действий. Как правило, опрошенные боятся помогать из-за «опасения о возможном причинении вреда пострадавшему», «боязнь неправильного оказания первой помощи» или «недостаточного уровня подготовки по первой помощи» рис 2.

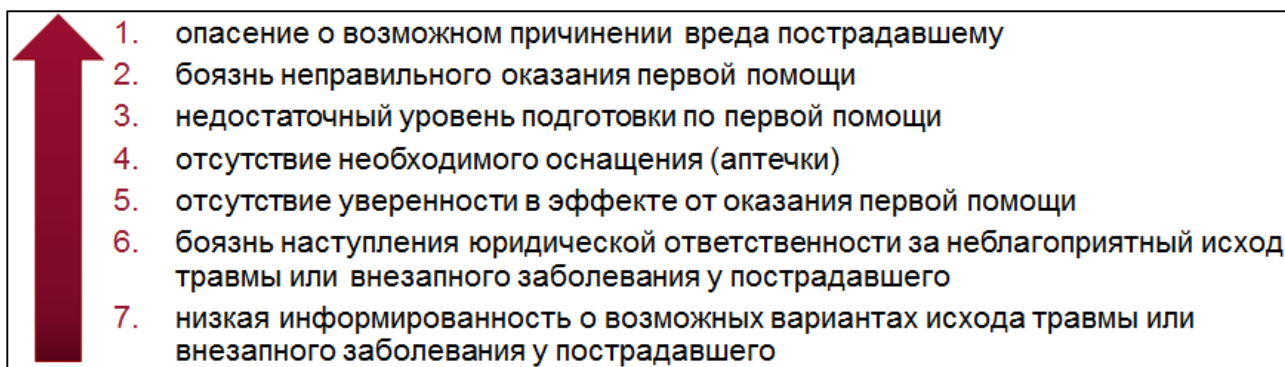


Рис. 2. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Расставьте в порядке значимости препятствия по оказанию первой помощи пострадавшим»

Таким образом, результаты проведённого опроса показали весьма низкий уровень подготовки обучающихся к оказанию первой помощи. Это обусловлено отсутствием практических навыков, а также страхом ответственности в случае неверных действий [2].

В настоящее время необходимо мотивировать молодёжь к обучению приемам оказания первой помощи, совершенствовать системы обучения в сфере образования. Любой может оказаться на месте происшествия раньше специалистов медицинской помощи или стать очевидцем. Следовательно, жизнь пострадавшего будет полностью зависеть от этого человека. Важно не растеряться в критической ситуации, суметь предпринять действия по спасению пострадавшего.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21 ноября 2011г. N323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ред. от 02.07.2021).
2. Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 01.07.2021)

УДК 628.1.033-048.78(571.14)

У.Р. Шустова, Ю.В. Корчевская

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г.Омск

О ПРОБЛЕМЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ ТАТАРСК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблема качества питьевой воды города Татарска Новосибирской области и предлагаются мероприятия по решению данной проблемы.

Ключевые слова: водоснабжение, подземные воды, минерализация

U.R. Shustova, Yu.V. Korchevskaya

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

THE PROBLEM OF DRINKING WATER MINERALIZATION IN THE CITY OF TATARSK, NOVOSIBIRSK REGION

Abstract. This article presents the problem of drinking water quality in the city of Tatarsk, Novosibirsk region, and proposes measures to solve this problem.

Keywords: water supply, groundwater, mineralization

Водоснабжение основывается на использовании природного сырья – воды. Оценка и прогнозирование как мощности, так и качества источников водоснабжения являются важной задачей. При правильном ее решении она гарантирует получение необходимых количеств воды в течении периода эксплуатации с учетом предполагаемого роста водопотребления при соблюдении требований санитарной и технологической надёжности. Водные ресурсы до доставки водопотребителям и водопользователям проходят подготовку и «транспортировку» в воду как продукцию систем добычи подземных вод. Максимальные затраты на производство продукции этой системы можно рассматривать как основу для определения рыночной стоимости воды, поставляемой водопотребителям. [1, 5]

Город Татарск входит в состав Сибирского Федерального округа, город расположен в границах Новосибирской области на территории Западно - Сибирской равнины и основан в 1894 году. Численность населения на 2020 год составила 23,4 тысячи человек. В таблице 1 представлена численность населения в городе Татарск за последние 10 лет.

Таблица 1. Численность населения за 10 лет в г. Татарске Новосибирской области

Год	Количество жителей тыс.чел.
2010	24217
2011	24200
2012	23992
2013	24008
2014	24165
2015	24208
2016	24073
2017	23956
2018	23843
2019	23511
2020	23076

Формирование экономики формируется на основе нескольких производств в том числе, производстве и переработки сельскохозяйственной продукции.

Ведение мониторинговых наблюдений за качественным составом подземных вод в совокупности с материалами разведочных гидрогеологических работ, проведенных на территории города Татарска, позволяет сегодня дать объективную картину современного гидрогеохимического состава подземных вод из этого следует, что превышение солей в дальнейшем препятствует нормальному ведению хозяйственной деятельности на территории города.

Артезианская вода отнесена к солоноватому сульфатному типу. Показатели минерализации, жесткости и содержания сульфатов в большинстве случаев превышают предельно допустимые для питьевого водоснабжения в несколько раз. И все же из-за отсутствия других источников на территории города, происходит необходимость использовать артезианскую воду как питьевую. Для обеспечения населения питьевой водой требуется опреснение воды, добываемой из скважин.

В гидрологическом отношении территория района работ относится к Западно – Сибирскому артезианскому бассейну. Продуктивный водоносный комплекс отложений покурской свиты является основным коллектором подземных вод, за счет которого обеспечивается водоснабжение западных районов Новосибирской области, в том числе и города Татарска, включая и одноименный участок «Татарский», в границах которого пробурены скважины для обеспечения водой населения. В характеризуемом районе формирование химического состава подземных вод, приуроченных к нижне-верхнемеловым отложениям покурской свиты в значительной степени определяется временем их контакта с вмещающими породами, а также наличием в гидрогеологическом разрезе перекрывающего оцениваемый коллектор подземных вод регионального водоупора, представленного морскими глинами мел-палеогенового возраста. Доминирующее влияние на изменения минерализации оказывают ионы натрия, хлора, сульфат-иона и гидрокарбонат-иона. Значимую роль в этом играют залегающие в кровле морские глины регионального водоупора с их ещё не отмытым морским ионно-солевым комплексом поровых вод. Рост концентраций иона-хлора, сульфат-иона и натрия происходит в основном за счет выщелачивания легкорастворимых солей из перекрывающих глин морского происхождения. В настоящее время процесс ещё не стабилизировался. В целом для водоносного комплекса меловых отложений покурской свиты в границах характеризуемого района свойственен преимущественно хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав подземных вод при величине сухого остатка 1,7-1,8 г/дм³ (минерализации 2,2-2,3 г/дм³). В таблице 2 приведена характеристика подземных скважин города Татарска [2, 3, 4]

На сегодняшний день возможность обеспечения нормальной питьевой водой населения возможна при установке оборудования обратной осмотической системы в скважины. В основе технологии обратного осмоса такое природное явление, как диффузия растворов через полупроницаемые клеточные мембраны, называемое «осмосом». Основными преимуществами технологии обратного

осмоса считается его высокая эффективность и стабильность качества очищенной воды. Даже на первостепенной очистки можно получить снижение общей минерализации до нескольких миллиграмм на литр. Такой подход к построению систем очистки воды позволяет существенно снизить капиталовложения по сравнению с известными ионообменными и термическими методами водоподготовки. Дренажная вода, полученная в ходе работы обратноосмотической установки, представляет собой концентрат исходной воды и не содержит дополнительных вредных реагентов, применяемых в ионообменных технологиях водоподготовки. В системах обратного осмоса серии «МА» разработанных компанией WATER используются мембраны известных брендов «Toray», «Hydranautics», «CSM». Большой ассортимент выпускаемых мембран с различными характеристиками может решать самые различные задачи в области водоочистки и водоподготовки. Наибольшее количество мембран, применяемых в установках серии «МА» унифицированы и взаимозаменяемы. [6]

Таблица 2. Характеристика подземных скважин г. Татарска

№ п/п	Месторасположение подземных источников	Наименование скважин	Производительность м ³ /час	Глубина, м	Оборудование
1	НСО, г. Татарск ул. Закриевского, 129,а	ОМ-209	16	1200	ЭЦВ 8-16-90
2	НСО, г. Татарск пл. Базарная, 1а	79-Г	40	1228	ЭЦВ 8-40-90
3	НСО, г. Татарск ул. Зелёная, 2в	12-461	25	1160	ЭЦВ 8-40-90
4	НСО, г. Татарск ул. Клубная, 20г	2108	40	1178	ЭЦВ 8-40-120
5	НСО, г. Татарск ул. Аэродромная, 1г	162-Г	40	1263	ЭЦВ 8-40-90
6	НСО, г. Татарск ул. Орджоникидзе, 108	154-Г	16	1193	ЭЦВ 8-16-90
7	НСО1240, г. Татарск пер. Чапаева, 28	10-439	30	1156	ЭЦВ 8-40-100
8	НСО, г. Татарск ул. Аэродромная, 1г	10-440	40	1240	ЭЦВ 8-40-90
9	НСО, г. Татарск ул. Деповская	БА-103	10	1180	Нет, находится в резерве
10	НСО, г. Татарск ул. Ленина, 106в	113-93	16	1170	ЭЦВ 8-16-100

Изучив большое количество оборудования по опреснению была выбрана автоматическая установка обратного осмоса «МА – 17» (включая комплекс дозирования антискаланта, блок подмеса, блок коррекции рН, на общую производительность 25 м³/час) которая в дальнейшем позволит избавиться от проблемы изложенной выше.

Список использованных источников

1. Ушакова И.Г., Горелкина Г.А., Корчевская Ю.В. Анализ источников водоснабжения населенных пунктов омской области, расположенных вдоль р. Оми // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (28). С. 258-262.
2. Колтунова Г. М. Региональная оценка состояния и использования подземных вод мелового водоносного комплекса юго – восточной части Западного – Сибирского артезианского бассейна и обоснование локализации ресурсного потенциала этих вод как основного источника питьевого водоснабжения населения., Новосибирск, ФБУ «ТФГИ по СФО», 2004.
3. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах. М., МПР РФ, 2000.
4. Назырова Н. К. Отчет о результатах оценочных гидрогеологических работ для водоснабжения г. Татарска Новосибирской области с подсчётом запасов по состоянию на 01.01.2003 г. Новосибирск, ФБУ «ТФГИ по СФО» , 2003.
5. О водоснабжении р.п. Большеречье Корчевская Ю.В., Ушакова И.Г., Горелкина Г.А., Токарев В.В. Вестник Омского государственного аграрного университета. 2011. № 4 (4). С. 37-42.
6. Рекомендации по ведению мониторинга состояния недр на объектах, обеспечивающих питьевого водоснабжение. М., ФГПУ «ВСЕГИНГЕО», 2010.

СЕКЦИЯ №4 «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

УДК 620.97

А.А. Александрова, А.И. Сердюк

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка, Донецкая Народная Республика

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В статье рассмотрены способы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Проанализированы достоинства и недостатки существующих способов декарбонизации. Показаны экологические преимущества и недостатки использования возобновляемых источников. Целью рассмотрения данной темы является замена систем, основанных на ископаемом топливе, электроэнергией, производимой с использованием низкоуглеродистых ресурсов. Так же рассмотрены страны, в которых уже используются возобновляемые источники.

Ключевые слова. декарбонизация, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), альтернативные источники энергии, водородная энергетика, низкоуглеродистые ресурсы.

A.A. Alexandrova, A.I. Serdyuk

Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka,
Donetsk People's Republic

PROBLEMS OF USING RENEWABLE ENERGY SOURCES

Abstract. The article presents using renewable energy sources (RES) ways. The advantages and disadvantages of the existing methods of decarbonization are analyzed. The ecological advantages and disadvantages of using renewable sources are shown. The aim of this topic is to replace fossil fuel-based systems with electricity produced using low-carbon resources. The countries that already use renewable sources are also considered.

Keywords. decarbonisation, renewable energy sources (RES), alternative sources of energy, hydrogen energy, low-carbon s resources.

Эффект глобального изменения климата связывают с ростом концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере. Рост содержания CO₂ в атмосфере обусловлен началом индустриальной революции, когда уголь стал

основным энергоносителем. Декарбонизация подразумевает снижение выбросов углекислого газа. Целью рассмотрения данной темы является замена систем, основанных на ископаемом топливе, электроэнергией, производимой с использованием низкоуглеродистых ресурсов, таких как возобновляемые источники энергии ([ВИЭ](#)). Возобновляемые источники энергии - это энергоресурсы постоянно существующих природных процессов, а также энергоресурсы продуктов жизнедеятельности биоцентров растительного и животного происхождения [1]. К возобновляемым источникам энергии относят энергию солнечного излучения, потоков воды, ветра, биомассы, тепловую энергию верхних слоев земной коры и океана. ВИЭ можно классифицировать по видам энергии:

- механическая энергия;
- тепловая и лучистая энергия;
- химическая энергия.

Механическая энергия (энергия ветра и потоков воды). Воздушные массы, перемещаясь в атмосфере, обладают большим кинетическим потенциалом. Воздух давит на лопасти крыльев двигателей и вращает их. Такое движение сообщается механизмам, выполняющим работу (переводят ее в электричество). [2] Данный способ извлечения энергии, несмотря на высокую стоимость самих установок, используется в зонах с равнинным ландшафтом. Неудобство источника – непостоянство ветра, особенно в зимний период времени.

Энергия солнечного излучения и тепла Земли. Сила излучения Солнца в несколько раз превосходит все другие ВИЭ. Однако большая часть лучей нейтрализуется по пути к Земле благодаря атмосфере. Существует масса установок для преобразования солнечной радиации: от простых сушилок и нагревателей воды до сверхдорогих фотоэлектрических установок, используемых в промышленности [2]. В зимний период времени многие из устройств не функционируют из-за того, что засыпаны снегом.

Химическая энергия. Биомассой считаются различные органические отходы (сельскохозяйственных работ, деревообрабатывающей и бумажной промышленности) [1]. В результате переработки сырья в атмосферу выделяется лишь двуокись углерода. В настоящее время площади занятые сельскохозяйственными культурами сокращаются и выращивать растения для получения биомассы негде.

Отличие альтернативных источников. Альтернативные источники включают возобновляемые и другие неископаемые виды энергии: водород, энергию расщепления. Назначение [альтернативных источников](#) – поиск новых способов получения энергии, способных заменить традиционные виды. Возобновляемые ресурсы отвечают обоим требованиям [3].

К возобновляемым энергоресурсам принадлежат результаты процессов, постоянно происходящих на планете. Такими источниками являются:

- приливы и отливы;
- солнечное излучение;
- поверхность мирового океана;

- ветер;
- потоки воды;

Приливы и отливы воды. За счет действия гравитации Луны и Солнца на Земле существует явление приливов и отливов. Во время прилива уровень воды поднимается, по аналогии с действием ГЭС. Во время отлива может вырабатываться энергия. Для этого в прибрежных районах сооружают приливные электростанции (ПЭС) с генераторами, насосными установками [3]. Однако этот источник энергии настоящее время мало используется.

Ветер. Ветер явление, широко применяющееся в качестве источника. Он возникает за счет разницы давления в атмосфере и обладает кинетическим потенциалом [3]. В зимний период времени ветровые преобразователи энергии зачастую покрываются льдом и становятся малоэффективными.

Водные потоки

Основной источник в гидроэнергетике – напор. Для этого строятся гидроэлектростанции (ГЭС), перекрывающие русла рек. Образующиеся водохранилища и разница уровней воды создают напор, вращающий турбины, от которых генераторы вырабатывают электричество [4]. Гидроэлектростанции (ГЭС) стали одним из надежных возобновляемым поставщиком энергии. В настоящее время все источники получения гидроэлектроэнергии практически исчерпаны. В каждой стране в настоящее время наблюдается существенный сдвиг в сторону ВИЭ как экологически устойчивой и благоприятной для климата альтернативы для создания энергии.

Рассмотрим на примере Евросоюза. Сегодня Евросоюз – это мощное экономическое и политическое объединение. И этому ресурсу для поддержания и развития экономики и уровня жизни нужна энергия. Локомотивом экономического процветания Европы является Германия, политики которой сильно озабочены глобальным потеплением на планете, поэтому выстраивают свою экономику на безуглеродных источниках энергии. По-настоящему зима на сегодняшний момент застала Германию врасплох. Там даже вновь заговорили о надежности традиционных газа и нефти. Хотя в нынешней ситуации не откажутся даже от угля. Испытание морозами там не прошла вообще вся "зеленая" энергетика. Альтернативные источники оказались парализованы. Снег повредил тысячи солнечных батарей, а наледь остановила сотни ветряков. Как итог Германия замерзает. В такую аномальную зиму ясно только одно: со всей этой альтернативной энергетикой Европа рискует оказаться в безальтернативном положении. В Германии дату прекращения работы угольных станций и необходимые для этого меры должна определить специальная правительственная комиссия, созданная в 2018 г, и в том же году выработка зеленой энергии в Германии впервые превысила выработку энергии на основе сжигания угля. Зеленые источники дали в совокупности 40% выработки энергии, тогда как угольные станции – 38%. Энергетический переход Германии на альтернативные источники электроэнергии длится уже более 20 лет, и по планам продлится ещё 30 лет. Германия к 2050 году планирует сократить свои выбросы парниковых газов на 80-95%, и к 2030 году они планируют сократить его на 55%

по сравнению с целевым показателем ЕС в 40%. Россия имеет колоссальный потенциал для развития возобновляемой и водородной энергетики, одновременно выступая надежным поставщиком нефти и газа в ЕС [5]. С 2018 года водородная энергетика – приоритетное направление научно-технического развития Госкорпорации «Росатом». Российская атомная отрасль обладает существенным технологическим и научно-исследовательским потенциалом по развитию основных методов производства водорода – как паровой конверсии метана, так и электролизного производства. Одна из приоритетных технологических задач - обеспечить минимизацию выбросов углекислых газов при производстве водорода. Научная деятельность уже ведется крупнейшими научно-конструкторскими организациями отрасли, в 2019 году были получены первые результаты по оценке развития собственных технологий производства. Согласно разработанной Минэнерго РФ «дорожной карте», в ближайшие годы Росатом планирует испытать пилотную установку по производству водорода на АЭС и выступить одним из партнеров строительства полигона по отработке внедрения водорода на железнодорожном транспорте. Ныне мировое сообщество продвигает идею декарбонизации - перестройку экономики и энергетических систем с целью резкого уменьшения выбросов CO₂, что в перспективе обеспечит снижению нагрузки на окружающую среду. Полная декарбонизация энергосистем является единственным решением для стабилизации климата. В настоящее же время полностью отказаться от традиционных источников энергии все же не реально. Наиболее экологически чистым в качестве топлива в настоящее время является природный газ. Полная декарбонизация энергосистем является единственным решением для стабилизации климата планеты. Наиболее экологически чистым из доступных источников топлива в настоящее время является природный газ, так как он имеет высокую скорость горения по сравнению с углем и нефтепродуктами, и, поэтому, при его сгорании мало выбрасывается в атмосферу несгоревших углеводородов, оксида углерода, канцерогенных и взвешенных веществ (дыма).

Список использованных источников

1. Панич А. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] - <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html>
2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.
3. В.В. Глухов, Т.П. Некрасова. Экономические основы экологии. 3-е изд.. — СПб.: Питер, 2003. — 384 с.
4. [Электронный ресурс]: <https://cleanbin.ru/terms/renewable-energy>
5. [Электронный ресурс]: <https://cleanbin.ru/terms/renewable-energy>
<https://zen.yandex.ru/media/dbk/kak-zamerzaet-evropa-broshennaia-na-proizvodstvy-alternativnoi-energetikoi-60265fab331cb7635255542e>

УДК: 692.4

А.А. Андропова, К.А. Довгун

ФГБОУ ВО «Сибирский Государственный Университет Геосистем и Технологий», г. Новосибирск

ВНЕДРЕНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ» В ГОРОДСКИЕ АГЛОМЕРАЦИИ

Аннотация. В статье рассмотрена проблема озеленения территорий городов на примере г. Новосибирска. Рассмотрено внедрение «зеленых крыш» в городские агломерации. Изучен современный опыт озеленения городов в странах Европы, США, Канады, Австралии, Азии. Рассчитана примерная площадь озеленения крыш для уменьшить загрязнение воздуха на 10% города Новосибирска.

Ключевые слова: «зеленые крыши», загрязнение воздуха, озеленение, крыши, атмосфера.

A.A. Andronov, K.A. Dovgun

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

IMPLEMENTATION OF "GREEN ROOFS" IN URBAN AGGLOMERATIONS

Abstract. The article deals with the problem of landscaping urban areas on the example of Novosibirsk. The introduction of "green roofs" in urban agglomerations is considered. The modern experience of urban greening in the countries of Europe, USA, Canada, Australia, Asia has been studied. The approximate area of greening of roofs is calculated to reduce air pollution by 10% in the city of Novosibirsk.

Keywords: green roofs, air pollution, landscaping, roofs, atmosphere.

С 2019 года в России реализуется программа «Экология». В рамках этого нацпроекта одним из концептов является уменьшение объемов выбросов в атмосферу. На сегодняшний день загрязнение атмосферы крупных урбанизированных территорий является одной из основных проблем как экологии, так и обеспечения комфортных условий проживания людей. В частности, озеленение территорий позволяет значительно снизить влияние выбросов от крупных промышленных предприятий, транспорта и иных источников на организм человека, а также создать комфортную визуальную среду в крупных мегаполисах. Однако озеленение территорий может быть затруднительным в связи со сложной градостроительной планировкой и плотной застройкой городов, особенно в центральных районах. Поэтому применить концепцию озеленения не всегда представляется возможным.

Цель данной работы: внедрить концепцию «зеленых крыш» в городские агломерации с учетом географических и градостроительных особенностей на примере г. Новосибирска.

Быстрыми темпами во всем мире развивается новое решение проблемы озеленения – внедрение «зеленых крыш» и «зеленых стен» в инфраструктуру городов. Так, В Копенгагене (Дания) «зеленые крыши» стали обязательными на всех новых крышах с уклоном менее 30 градусов с 2010 года. В Мюнхене (Германия) введено требование озеленять все плоские крыши площадью более 330 квадратных футов. В Нидерландах предлагают программу, которая включает щедрое финансовое стимулирование, а Лондон стремится увеличить зеленые насаждения, включая «зеленые крыши», как минимум на 5% к 2030 году и на 5% к 2050 году. Правительство Сингапура представило Программу LUSH (Озеленение городских пространств и высотных зданий), чтобы финансово стимулировать создание дополнительных 50 га зелени на небоскребах к 2030 году.

Концепция «зеленых крыш» нашла широкое применение в различных странах благодаря ряду преимуществ.

Во-первых, «Зеленые крыши» придают красоту серым местам и увеличивают биоразнообразие городов. Современная застройка городов не всегда предусматривает такое озеленение территории, в котором было бы комфортно жить людям, что также является одним из факторов благополучия и здоровья населения. Каждый день жители города теряют много природных ресурсов. Озеленяя здания можно увеличить биоразнообразие: появлению новых видов растительности, гнездящихся видов птиц.

Такие крыши способствуют снижению температуры в городе в целом. Серые здания, крыши, дорожные покрытия, работа промышленных предприятий, механизмов, оборудования, транспорт – все это способствует повышению температуры воздуха. «Зеленые крыши» помогают охлаждать внутренние районы города, которые могут быть на 7°C выше, чем за его границей, и снижают нагрузку на муниципальные канализационные системы, сокращая сток дождевой воды. Зеленые крыши поглощают проливные дожди и дают зданиям дополнительный слой изоляции, который может сделать внутренние пространства более комфортными, одновременно повышая энергоэффективность [3].

Зеленые крыши способствуют и уменьшению парникового эффекта, принося пользу уязвимым к теплу сообществам, снижая температуру окружающей среды и обеспечивая дополнительный слой изоляции для повышения эффективности охлаждения летом и даже эффективности обогрева зимой. Такой вид озеленения способствует и снижению шумового загрязнения города.

Около 75% европейского населения живет в урбанизированных территориях. Это оказывает влияние на общество, здоровье, экологическое состояние: шумовое загрязнение, загрязнение воздуха, погодные изменения, потеря природного разнообразия и др. Существует два типа «зеленых крыш»:

экстенсивный и интенсивный тип. Отличия заключаются в весе субстрата и его высоты, а также в виде используемого озеленения [2].

Интенсивный тип крыш имеет более высокие слои субстрата (20 см) и позволяет выращивать большое разнообразие растений, включая деревья. Таким образом, интенсивный тип «зеленых крыш» может использоваться и в качестве мест для занятий спортом, прогулок, городских садов и парков.

Системы «зеленых крыш» состоят из нескольких слоев:

- основание (представляет собой несущие конструкции, обеспечивая защиту от корневой системы);
- гидроизоляционный слой (обеспечивает водонепроницаемость и устойчивость от воздействия воды);
- теплоизоляция;
- дренажный слой (задерживает определенное количество воды, необходимой для жизни растений);
- фильтрационный слой (необходим для задержания ненужных осадков);
- плодородный грунт;
- растения.

Зеленые крыши также улучшают здоровье жителей, улучшая качество воздуха, поскольку они поглощают загрязняющие частицы пыли и потребляют CO₂.

Согласно различным исследованиям, было выявлено, что растительность на зеленых крышах может улавливать переносимые по воздуху частицы, такие как смог, тяжелые металлы и летучие органические соединения, в количестве 0,2 кг переносимых по воздуху частиц на 1 м² зеленой крыши ежегодно.

Более того, с учетом всех факторов, 1 м² зеленой крыши может напрямую (потребление растительностью) или косвенно (за счет энергосбережения) способствовать сокращению выбросов CO₂ на 5-7 кг на м² в год.

Согласно государственному докладу Министерства природных ресурсов и экологии Новосибирской области в 2020 году содержание диоксида углерода (углекислого газа) составило 104, 3 тысяч тонн в год [4].

Исходя из математических расчетов была определена требуемая площадь озеленения города для достижения нулевого загрязнения атмосферного воздуха CO₂, которая равна 17 384 000 м² территории. Но, так как городская инфраструктура Новосибирска не позволит занять такое количество территории озеленением, есть возможность использовать для этого крыши зданий. Всего в городе 8 584 многоквартирных домов, то есть столько же свободных крыш. В среднем каждая крыша здания имеет площадь - 1 000 м².

Для того, чтобы уменьшить загрязнение воздуха хотя бы на 10% необходимо озеленить 173 840 м², а именно 174 крыши.

Город Новосибирск расположен в зоне резко континентального климатического пояса. Все четыре сезона года ярко выражены. Суровая и продолжительная зима с устойчивым снежным покровом, в отдельные периоды с сильными ветрами и метелями. Лето жаркое, но сравнительно короткое – от 90

до 100 дней. Переходные сезоны (весна, осень) короткие и начинаются во второй половине сентября, а заканчиваются в конце мая.

В соответствии с климатическими особенностями города для внедрения «зеленых крыш» потребуются только морозоустойчивые растения. В качестве примера можно предложить такие кустарники, как: кизильник блестящий, акация желтая, арония черноплодная, жимолость татарская, лапчатка кустарниковая и пузыреплодник калинолистный. Из газонных трав можно использовать полевицу побегоносную, райграс пастбищный, овсяницу красную и луговой мятлик, поскольку именно они отличаются морозостойкостью и хорошо противостоят вредителям [1].

Крыши обладают невероятным потенциалом для повышения устойчивости городов, вносят свой вклад в борьбу с изменением климата и улучшают качество жизни людей в городских агломерациях. Защита и восстановление зеленых насаждений на Земле имеет важное значение, но с ограниченным пространством для зеленых насаждений в городах также необходимо искать различные пути решения.

Список использованных источников

1. Urban Green Infrastructure. Nature based solutions are the future of livable cities / European Federation green roofs & Walls [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Лондон, cop. 2019. – Режим доступа: <https://efb-greenroof.eu/urban-green>

2. Kate Frazer / Green Roofs in NYC [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Нью-Йорк, cop. 2019. – Режим доступа: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/united-states/new-york/stories-in-new-york/green-roofs-new-york-city/>

3. Ana Obreza / Green Roofs – more than just bringing beauty [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Словения, cop. 2021. – Режим доступа: <https://www.urbanscape-architecture.com/worlds-leading-municipalities-demand-more-green-roofs-to-fight-dust-particle-pollution/>

4. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2020 году: государственный доклад / Министерство Природных ресурсов и экологии Новосибирской области – Новосибирск, 2021 – 176 с.

УДК 504.05

М.А. Барышникова

ФГБОУ ВО «Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета», г. Волгоград

ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация. Высокие темпы автомобилизации в разных странах в течение последнего десятилетия привели к тому, что автомобильный транспорт стал приоритетным источником загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях, что является актуальной проблемой в наше время.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, выбросы автотранспорта, автомобили.

M.A. Baryshnikova

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

HAZARDOUS SUBSTANCES EMISSIONS FROM MOTOR VEHICLES

Abstract. The high rates of motorization in different countries over the past decade have led to the fact that road transport has become a priority source of air pollution in urbanized areas, which is an urgent problem in our time.

Keywords: air pollution, vehicle emissions, cars.

В последнее время проблема в загрязнении воздуха стало на первом месте, так как связано с глобальными изменениями в климате. Особое внимание уделяют парниковым выбросам в атмосферу. В основном их выбрасывают из автомобильных выхлопных труб, поэтому для транспортных средств устанавливают программу стандартов выбросов и топлива. Такая программа позволит найти подход к комплексному решению к снижению воздействия автотранспорта на качество воздуха и здоровье населения. Начиная с 2017 года будет устанавливаться новые стандарты выбросов транспортных средств и новый стандарт серы бензина. Стандарты выбросов транспортных средств позволят снизить выбросы выхлопных газов и испарений от легковых автомобилей, легких грузовых автомобилей, легковых автомобилей средней грузоподъемности и некоторых транспортных средств большой грузоподъемности. Стандарт на серу бензина позволит обеспечить более строгие

стандарты выбросов транспортных средств и сделает системы контроля выбросов более эффективными [2].

Всем известно, что человеческие жертвы происходят в большинстве из-за дорожно-транспортного происшествия, но не менее смертей из-за плохого качества воздуха, что делает его главной экологической причиной преждевременной смерти в ЕС, с более чем 390 000 преждевременных смертей каждый год. Так как человек весом в 70 кг вдыхает в минуту 1646 мл кислорода, а кислород находится в воздушной среде, то можем представить как атмосферный воздух влияет на качество жизни, вызывая или усугубляя астму и проблемы с дыханием [3].

Проводилось в 2017 году в Санкт-Петербурге научное исследование целью которой являлось заинтересованность законодателей, ученых и общественности на необходимость контроля загрязнения атмосферного воздуха на уровне дыхания человека от воздействия автомобильных двигателей. В статье подробно указано новые методики мониторинга качества воздушной среды и решении проблемы от опасных для здоровья химических веществ [8].

В России, несмотря практически на десятилетнее отставание в вопросах стандартизации содержания ЗВ в выбросах АТС и качества автомобильного топлива, с 01.01.14 все новые автомобили, производимые на территории РФ и импортируемые в нашу страну, должны были соответствовать экологическому классу 4, гармонизированному с европейским стандартом Евро 4, а с 01.01.16 – экологическому классу 5, гармонизированному с европейским стандартом Евро 5 [4, 5].

Что касается регламентирования качества топлива, выпуск в оборот автомобильного бензина и дизельного топлива высоких экологических стандартов класса 4 и 5 был серьезно отсрочен по техническим причинам: класс 4 вступил в действие с 01.01.15 и действовал до 31.12.15, а класс 5 – с 01.01.16 [6, 7].

Ученые были услышаны и в 2020 году проводили новые исследования, в котором авторы пришли к заключению, что высокие и экстремально высокие уровни загрязнения воздуха в крупных городах Российской Федерации наблюдаются в зимний период. Это связано с низкими температурами, где из выхлопных труб транспортных средств выбросы значительно выше, а также штилевая погода, образование туманов, приводящие в совокупности к аккумулярованию опасных примесей в приземной атмосфере. Однако в г. Норильске, где процветает высокий показатель уровня загрязнения воздуха, связанной из-за цветной металлургии, но среди показателей в анализе выдан не менее 10% валового выброса из-за автотранспорта, что является острой проблемой. Также ученые выяснили, что в южной стороне РФ существуют свои минусы. Анализ структуры парка автотранспортных средств высокий показатель доля автомобилей старше 10 лет и именно они вносят основной вклад в чрезвычайное загрязнение приземного атмосферного воздуха в окрестностях автомагистралей в периоды неблагоприятных транспортнометеорологических условий [1].

Ядовитые выхлопные газы вредны для окружающей среды и человека. Они содержат большое число отравляющих веществ. Их объем ежегодно увеличивается, усугубляя проблему загрязненности. Для сохранения здоровья нужно принимать меры предосторожности и знать, как защититься от вредных веществ.

Наши ученые были услышаны правительством, теперь новые автомобили усовершенствовались и приобрели 5ый экологический класс, что является безвредными для окружающей среды и здоровья человека. Запрещено ввозить на территорию России транспортные средства, не соответствующие описанным выше нормам Евро-5. Исключение составляют автомобили, приобретенные на вторичном рынке внутри страны или произведенные на отечественных заводах в рамках стандартов Евро-4 и Евро-3 в разные годы. Их эксплуатация законом не преследуется. На начальном этапе нужно донести до общественности, что надо отказаться, как это сделали Китайцы, от машины с более 10 летним стажем.

В дальнейшем, как указано в распоряжении Российской Федерации, к 2030 года мы все перейдем на электромобили, что обеспечит благоприятные условия для жизни населения и окружающей среды [9].

Список использованных источников

1. Ложкина О.В., Онищенко И.А. Анализ опасного загрязнения атмосферного воздуха крупных городов арктической зоны отработавшими газами транспортных средств. Проблемы управления рисками в техносфере. – СПб.: 2020. – № 3. – С. 20-26.
2. Tier 3 Vehicle Emission and Fuel Standards Program. Режим доступа: <https://www3.epa.gov/otaq/tier3.htm>
3. Официальный сайт Генерального Директората Европейской Комиссии по Окружающей среде. Режим доступа: <http://ec.europa.eu/environment/air/transport/index.htm>.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2005 г. N 609 «Об утверждении специального технического регламента "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ".
5. Постановление Правительства РФ от 20 января 2012 г. N 2 "О внесении изменений в специальный технический регламент "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ".
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. N 118 г. "Об утверждении технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту".
7. Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 сентября 2011 г. N 748 "О внесении изменений в технический регламент "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту".

8. Ложкина О.В., Ложкин В.Н. Информационная технология прогноза чрезвычайного загрязнения воздуха отработавшими газами судов и автотранспорта. **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ.** – СПб.: 2017. – № 1. – С. 222-227.

9. Распоряжение Правительства РФ от 23.08.2021 N 2290-р «Об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года».

УДК 504.064.47

Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, Донецкая Народная Республика

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Аннотация: В связи с использованием в нашей повседневной жизни различного электрического оборудования, которое требует постоянного бесперебойного электрического питания, встает вопрос об переработки таких элементов питания. Элементами питания зачастую являются литий-ионные аккумуляторы и батарейки. В данной статье рассмотрены виды щелочных и угольно-кислотных батарей, а также литий-ионных аккумуляторов. Определена методика переработки таких батареек, с использованием специального промышленного оборудования, или с применением специальных химических реагентов для восстановления катодов аккумуляторов. Переработка батареек и аккумуляторов снизит добычу полезных ископаемых из недр Земли, а при восстановлении катодов уменьшит стоимость выпускаемой продукции у предприятий

Ключевые слова: щелочные батарейки, угольно-цинковые батарейки, литий-ионные аккумуляторы, переработка.

Ya.O. Beletsky, A.I. Serdyuk

Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka, Donetsk People's Republic

METHODS FOR DISPOSAL AND RECYCLING OF CHEMICAL CURRENT SOURCES

Abstract: In connection with the use of various electrical equipment in our daily life, which requires constant uninterrupted power supply, the question arises of the processing of such batteries. The batteries are often lithium-ion rechargeable batteries and batteries. This article discusses the types of alkaline and carbonic acid batteries,

as well as lithium-ion batteries. The method of processing such batteries, using special industrial equipment, or using special chemical reagents for the recovery of battery cathodes has been determined. Recycling of batteries and accumulators will reduce the extraction of minerals from the bowels of the Earth, and with the restoration of cathodes, it will reduce the cost of products manufactured by enterprises

Keywords: alkaline batteries, zinc-carbon batteries, lithium-ion batteries, recycling.

Внутренности батареек - это смесь тяжелых металлов. Свинец, ртуть, щелочь - это далеко не весь список того, что скрывается под корпусом батареек. От попадания этих веществ в окружающую среду страдают подземные воды, воздух, земля. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то, как следствие, они попадают на городские свалки. Когда коррозия разъедает металлическую оболочку, токсичные вещества попадают в окружающую среду. Это кадмий (Cd), кобальт (Co), литий (Li), никель (Ni), ртуть (Hg), свинец (Pb), марганец (Mn), различные щелочи. Вредные вещества, которые содержатся в использованных батарейках, попадая в организм человека, накапливаются в нем и наносят ему урон [1].

Учитывая все вышесказанное, стоит вопрос о нейтрализации вредного воздействия отработанных элементов питания, а также извлечение из них полезных элементов. Все это является актуальной задачей, позволяющей в результате улучшить экологическую обстановку, а, при отсутствии собственных природных ресурсов для производства металлов, также способствовать решению импортозамещающих и ресурсосберегающих вопросов путём вторичного использования компонентов батареек после переработки[2].

На данный момент на предприятиях перерабатываются только щелочные и солевые элементы питания, что составляет 70-80% от всех собираемых элементов питания. Технология переработки предусматривает осуществление процесса переработки без термической обработки сырья [3].

Батарейки поступают на технологическую линию по сортировке, где работники предприятия вручную сортируют батарейки и отбирают солевые и щелочные.

Организацию процесса переработки отработанных элементов питания обеспечивает следующее оборудование:

- одновальная шредер для измельчения исходного сырья
- виброгрохот для отсеивания угольно-марганцевой набивки с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек.
- магнитный сепаратор для разделения цинковых и стальных оболочек;
- магнитный сепаратор для разделения угольно-марганцевой набивки от включений никеля.

Батарейки поступают на установку Шредер WS 15-11, где они дробятся. Затем, измельченные батарейки поступают на виброгрохот, где отсеивается угольно-марганцевая (цинковая) набивка с содержанием никеля от цинковых и

стальных оболочек батареек. В последующем, лом никеля и углеродно-марганцевая набивка поступают в магнитные сепаратор, где отделяются друг от друга, а лом цинка и лом стали поступает на другой магнитный сепаратор, где также разделяются для дальнейшего использования [4-5].

Металлические составляющие батареек отправляются на переработку, а углеродно-марганцевая набивка герметично закрывается в специальных бочках, и транспортируется на места вторичного использования. Шредер WS 15-11 представлен на рис. 1.



Рис. 1 — Установка дробления батареек WS 15-11.

Также химическими источниками тока помимо батареек являются аккумуляторы, которые способны разряжаться и заряжаться большое количество раз в отличие от щелочных батареек, литий-ионные аккумуляторы бывают различные по химическому составу. На рис. 2 представлена структура литий-ионных аккумуляторов.

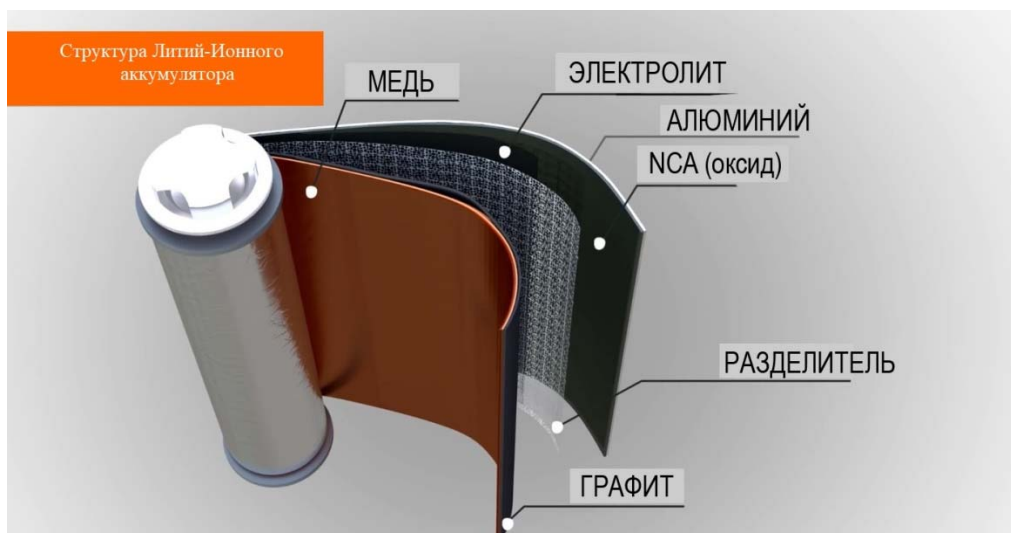


Рис.2 — структура литий-ионного аккумулятора

Типы литий-ионных аккумуляторов:

1. Литий-полимерные аккумуляторы — еще один тип литиевых

аккумуляторов. Тонкие ячейки Li-Polymer обеспечивают высокую и объемную плотность энергии. Такие аккумуляторы стабильны при высоких температурах и перепадах напряжения. Чаще всего литий-полимерные аккумуляторы применяются в беспроводных устройствах, портативных плеерах, цифровых камерах, ноутбуках, электронных книгах и электровелосипедах.

2. Аккумуляторы LiFePO₄ — это батареи с высокой степенью безопасности, большим жизненным циклом (до 2000) и достаточно невысокой себестоимостью при производстве. Батареи LiFePO₄ идеально подходят для высоких токов разрядки, и широко используются в военной технике, солнечных энергосистемах, источниках бесперебойного питания, электроинструментах и электрических велосипедах. Магазин ВольтБайкс принимает заявки на изготовление литиевых аккумуляторов.

3. Аккумуляторы Li – MnO₂ (литий-диоксид марганец) – это источники питания с легким литиевым анодом и твердым катодом, погруженным в нетоксичный органический электролит. Такие АКБ применяются в электронных системах контроля доступа, медицинском оборудовании, пожарной сигнализации, современной цифровой технике, а также аварийных радиобуях и резервных источниках питания [6].

Обычно процесс утилизации ЛИА состоит из нескольких стадий:

- производится вымывание электролита, содержащего соли лития;
- производится растворение адгезии и удаление с пластин около 70% материала анода и катода;
- пластины меди и алюминия подлежат переплавке;
- пластиковый корпус измельчается и переплавляется, далее его можно использовать как добавку для покрытий автодорог.

Также существует технология переработки аккумуляторов с восстановлением материал катода отработанной литиевой батареи. Техпроцесс с небольшими изменениями одинаково подходит для восстановления любых видов литиевых аккумуляторов, независимо от их вида и формы. Отработанный катод, лишившийся большей части ионов лития и с нарушенной кристаллической решёткой соединения, помещается в щелочной раствор с солями лития. Затем происходит быстрый и кратковременный нагрев смеси до 800 градусов по Цельсию, после чего раствор медленно остывает. Из прошедшего такую обработку материал батареи будет работать как новая. Тесты в лаборатории показали, что аккумулятор с катодом из восстановленного материала ни в чём не уступает аккумулятору с катодом, изготовленным из свежего сырья. Данная технология позволяет экономить земные ресурсы, которые входят в состав аккумуляторов, отходы не будут засорять окружающую среду, и аккумуляторы после такой переработки будут стоить дешевле [7].

Переработка литий-ионных аккумуляторов так же важна в связи с тем что, при нахождении аккумуляторов на полигонах твердых бытовых отходах возможно возгорание. Чаще всего причиной самовозгорания аккумуляторов является короткое замыкание внутри электрохимической ячейки.

Электрический контакт между анодом и катодом может возникнуть по многим причинам. Это может быть, например, механическое повреждение ячейки защитного корпуса батареи. Еще внутреннее короткое замыкание возникает из-за нарушения технологии производства при неровной нарезке электродов или попадании металлических частиц между анодом и катодом, что ведет к повреждению пористого сепаратора. Также причиной внутреннего короткого замыкания может быть «прорастание» цепочек металлического лития (дендритов) через сепаратор. Такой эффект возникает, если ионы лития не успевают встроиться в кристалл анода при слишком быстрой зарядке или низкой температуре, а также если емкость активного материала катода превышает емкость анода, в результате чего на поверхности анода появляются микроскопические отложения, которые постепенно растут [8].

К большому сожалению, в Донецкой Народной Республике, пока ещё нет организаций или предприятий, которые будут заниматься переработкой щелочных и угольно-цинковых батареек или литий-ионных аккумуляторов. Но есть добровольцы, которые вывозят батарейки на территорию Российской Федерации, где есть места сдачи и переработки химических источников тока.

Во избежание негативного воздействия компонентов батареек и аккумуляторов, необходимо создавать места сбора и переработки. Процесс внедрения не требует больших затрат на организацию мест сбора батареек, главное, чтобы жители нашей республики осознанно сдавали батарейки и аккумуляторы на переработку, а не выбрасывали их в мусорные ведра.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р МЭК 60285-2002 Аккумуляторы и батареи щелочные. Аккумуляторы никель-кадмиевые герметичные цилиндрические = Rechargeable batteries and batteries are alkaline. Nickel-cadmium sealed cylindrical accumulators: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. N 509-ст. Дата начала действия 01 июля 2003. Разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 "Аккумуляторы и батареи".
2. Белецкий Я.О. Переработка и утилизация литий-ионных аккумуляторов / Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк // Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук: сборник материалов V-ой республиканской научно – практической интернет – конференции преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов. ГО ВПО ДонНУЭТ 2019. — С. 42-44.
3. Francesco Ferella, Ida De Michelis, Francesco Vegliò, Process for the recycling of alkaline and zinc-carbon spent batteries, Journal of Power Sources, Volume 183, Issue 2, 2008, Pages 805-811, ISSN 0378-7753, URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.05.043>. S0378775308010379 (дата обращения 17.04.21). Текст: электронный.
4. Sayilgan E., Kukrer T., Civelekoglu G., Ferella F., Akcil A., Veglio F., Kitis M. A review of technologies for the recovery of metals from spent alkaline and zinc-carbon batteries, Hydrometallurgy, Volume 97, Issues 3-4, 2009, Pages 158-166, ISSN 0304-

386X, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2009.02.008>. (дата обращения 11.10.2021). Текст: электронный.

5. Bernardes A.M., Espinosa D.C.R., Tenório J.A.S. Recycling of batteries: a review of current processes and technologies, *Journal of Power Sources*, Volume 130, Issues 1–2, 2004, Pages 291-298, ISSN 0378-7753, <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2003.12.026>. (дата обращения 11.10.2021). Текст: электронный.

Текст: электронный.

6. Обращение с опасными отходами на территории ДНР: проблемы и предложения по их разрешению [Электронный ресурс] // Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики. URL: http://gkesopoldnr.ru/news_300118-1/ (дата обращения: 09.10.2021).

7. Миклушевский В.В. Утилизация литиевых химических источников тока // *Экология и промышленность России*. 2002. № 12. С. 24-26..

8. Обезвреживание и утилизация реакторной части литиевых батарей системы Li./LiBF₄,у-В.n/(CF)x/ В.Н. Плахотник, Е.И. Бондарь, И.Л. Гуливец и др. // Тез. докл. III совещ. стран СНГ поЛИТ. Екатеринбург, 1994. С. 87

УДК 37.033

Л.Н. Буробина

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ У ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы формирования экологического сознания у подрастающего поколения; цель, основные задачи, методы экологического воспитания и образования. Борьба с экологическими проблемами может быть эффективной только при условии формирования экологического сознания, опирающегося на понимание необходимости равноправного взаимодействия природы и общества, экологически ответственного поведения.

Ключевые слова: экологический кризис, экологическое сознание, экологическое образование и воспитание, природа, формирование экологического сознания, окружающая среда.

L.N. Burobina

Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, Russian Federation

FORMATION OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN THE GROWING GENERATION

Abstract. The article deals with the formation of ecological consciousness in the younger generation; goal, main objectives, methods of environmental education and training. The fight against environmental problems can be effective only if environmental awareness is formed, based on an understanding of the need for equal interaction between nature and society, and environmentally responsible behavior.

Keywords: ecological crisis, ecological consciousness, ecological education and upbringing, nature, formation of ecological consciousness, environment.

Среди глобальных проблем человечества одна из важнейших – экологическая. Способность природы к самоочищению в условиях техногенной цивилизации практически исчерпана. Преобразования в сфере науки, техники, экономики, общества уже не могут коренным образом повлиять на преодоление экологического кризиса, ставшего результатом человеческой деятельности [6].

Решение экологических проблем на территории нашей страны в огромной степени зависит от формирования экологического сознания общества. Подрастающее поколение должно иметь четкое представление о том, что природные ресурсы, флора и фауна не бесконечны, и технология производства любой продукции должна быть экологически безопасной, с минимальным потреблением природных ресурсов и воздействием на окружающую среду [5]. Молодые люди должны знать законы природы, понимать взаимосвязь природных явлений, уметь предвидеть и оценивать последствия вмешательства в природные процессы, иметь твердое убеждение в том, что без уверенности в безвредности для окружающей среды того или иного мероприятия оно не должно реализовываться [1].

Экологическое сознание определяют как совокупность представлений о взаимосвязях в системе «человек-природа», основанных на понимании негативных последствий, недобросовестного отношения к окружающей среде.

По мнению российских ученых (П.К. Анохина, Г.С. Смирнова и др.) экологическое сознание может анализировать не только то, что происходит с экологией в реальном времени, но и то, что ждет нас в будущем. Сформированное экологическое сознание личности – основа для осмысления и понимания экологических проблем, а также основа потребности их решения [6].

Экологическое сознание формируется экологическим воспитанием и образованием. Экологическое образование не сводится к сумме сведений о состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности. Программа экологического образования подрастающего поколения основывается на

принципах дидактики, гуманизации, краеведческого подхода, учитывает уровень экологических знаний, углубляет, развивает и конкретизирует их [2].

Цель экологического воспитания молодежи – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания. Это предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования, пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.

Экологическое воспитание подрастающего поколения достигается по мере решения комплекса следующих задач:

- образовательные – формирование системы знаний об экологических проблемах современности и путях их разрешения;

- воспитательные – формирование мотивов, потребностей и привычек экологически целесообразного поведения и деятельности, здорового образа жизни;

- развивающие – развитие системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке состояния и улучшению окружающей среды своей местности;

- развитие стремления к активной деятельности по охране окружающей среды: интеллектуального (способности к анализу экологических ситуаций), эмоционального (отношение к природе как к универсальной ценности), нравственного (воли и настойчивости).

Для решения задач экологического образования предлагаются различные методы, приемы и формы:

1. Экологическое образование в вузе может быть реализовано в учебном плане путем введения специальных дисциплин, спецкурсов, спецпрактикумов, факультативов, разделов, тем.

2. Проведение конференций и круглых столов по экологическим проблемам.

3. Изучение экологических традиций и обычаев родного края (Рязанской области): изучение экологических традиций в культуре и их отражение в языке; изучение экологических аспектов традиционного природопользования; изучение традиционной флоры и фауны; создание фонда словарей по экологическим, географическим и биологическим терминам и понятиям [2].

Экологическое образование сопровождает человека на протяжении всей жизни. Первой «ступенькой» является раннее детство. В семье и в дошкольные годы ребёнок получает начальную информацию об окружающем мире, о необходимости и целесообразности ухода за растениями, животными, о поддержании чистоты воды, воздуха, земли. Затем идет школа. Именно в ней закладывается фундамент бережного отношения к природе. Весь процесс школьного обучения и воспитания направлен на развитие у учащихся чувства гражданской ответственности за окружающую среду, на формирование культуры индивидуального поведения в природе с учетом природоохранительных требований. В современной школе действует

многопредметная модель экологического образования, в рамках которой определяются те экологические проблемы, которые ближе всего к данной области знаний. В высших учебных заведениях экологическое образование должно учитывать, что его первоочередная задача состоит в формировании научных представлений о биосфере, как уникальной оболочке Земли, где существует жизнь, а также связывать усвоение научных представлений о биосфере с развитием диалектического противоречивого единства «биосфера-человечество». Экологическое образование и воспитание должны ориентироваться на активное взаимодействие человека с природой, построенное на научной основе, на оценке человека как части природы, формировать научные представления о социальных корнях глобальных экологических проблем [4].

В структуре института естественных наук нашего университета функционируют четыре научно-исследовательские лаборатории.

1. Научно-исследовательская экоаналитическая лаборатория. Проводит экологические, научно-исследовательские и аналитические разработки и услуги. Лаборатория оснащена современным аналитическим оборудованием отечественного и зарубежного производства.

2. Лаборатория эволюционной экологии. Создана в 2006 г. Цель её деятельности заключается в проведении фундаментальных биологических исследований в области эволюционной экологии, экологии сообществ, экологии отдельных видов и групп организмов.

3. Научно-исследовательская лаборатория по изучению и охране биоразнообразия.

В 1995 г. на естественно-географическом факультете РГУ имени С.А. Есенина была создана лаборатория по проблемам экологии, на базе которой в 2008 г. была образована лаборатория по изучению и охране биоразнообразия. Основная деятельности лаборатории: региональные, межрегиональные и международные проекты по изучению и сохранению видового и ценотического разнообразия, экологическое просвещение, интродукция растений.

4. Научно-исследовательская лаборатория геохимии ландшафтов. Образована в 2010 г. в ходе реализации работ по научному проекту «Эколого-геохимический потенциал ландшафтов Рязанской области: оценка, оптимизация, управление». Целью лаборатории является проведение фундаментальных и прикладных исследований в области геохимической структуры, эволюции и эколого-геохимической устойчивости ландшафтов.

Но прежде, чем можно будет изменить существующие тенденции антропогенного воздействия на окружающую среду, о них кто-то должен начать говорить и рассказывать. В этом плане первостепенная роль отводится педагогу, родителям. Средства массовой информации ведут интенсивный диалог с подрастающим поколением по вопросам экологических проблем [1]. Ежегодно на территории Рязанской области проводится Всероссийская акция «Дни защиты от экологической опасности» с целью поддержки массового общественного движения по оздоровлению окружающей среды, обеспечению

экологической безопасности, решения наиболее актуальных экологических проблем.

Таким образом, экологическое воспитание и образование - процесс непрерывный и комплексный. Сформированное экологическое сознание позволяет человеку осознавать, что он и природа – единая целостная экосистема, целью которой является двустороннее удовлетворение потребностей. Правильное функционирование этой системы позволяет человечеству не только решать глобальные экологические проблемы, но и предотвращать их еще до появления.

Список использованных источников

1. Безродная И.В. Образование и муниципальная политика как факторы формирования экологического сознания населения / И.В. Безродная // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса, 2012. – С. 35-40. ISSN 1999-5644. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17730313> (дата обращения: 19.10.2021).
2. Буробина Ю.А. Формирование экологического сознания как ценностная ориентация современного образования / Ю.А. Буробина// Инновационное развитие образования в регионах Российской Федерации : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Рязань: 20-21 марта 2013 / Издательство «Концепция», 2013 С.342-344.URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22218902&pff=1> (дата обращения: 19.10.2021).
3. Дереча Н.Н. Диагностика и формирование экологического сознания студентов педагогического вуза как ценностная ориентация современного образования / Н.Н. Дереча – Теория и практика образования в современном мире материалы VIII Международной научной конференции Санкт-Петербург, 20-23 декабря 2015 г. С. 1-3 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25085620&pff=1> (дата обращения: 19.10.2021).
4. Козина Ю.В. Роль экологизации сознания обучающихся в образовательном процессе / Ю.В. Козина // Проблемы современного педагогического образования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». - Ялта 2018, С. 143-146 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36667730> (дата обращения: 19.10.2021).
5. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб. и справ. пособие / В. Ф. Протасов// Финансы и статистика, - Москва, 1999. – 670. ISBN 5-279-02194-6.
6. Фахретдинова А.Б., Замалетдинова Л.Р. Экологическое сознание современной молодежи (на материалах социологического исследования студентов Казанского государственного энергетического университета) / учредитель ООО «Эксперт»; Вестник экономики, права и социологии; Казанский государственный энергетический университет №1. – Казань, 2017 - . – С. 173-176. ISSN 1998-5533. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28983966> (дата обращения: 19.10.2021).

УДК 628.1.033:556(574.2)

И.С. Жамалетдинов, И.Г. Ушакова

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск

ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА КАК ИСТОЧНИКИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены основные источники хозяйственно питьевого водоснабжения северного Казахстана – озера и подземные воды. Дана их характеристика по качественному составу в сравнении с требованиями питьевого законодательства.

Ключевые слова: северный Казахстан, питьевое водоснабжение, озера, подземные воды

I.S. Zhamaletdinov, I.G. Ushakova

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

WATER BODIES OF NORTHERN KAZAKHSTAN AS SOURCES OF DRINKING WATER SUPPLY

Abstract. The article discusses the main sources of drinking water supply in northern Kazakhstan - lakes and groundwater. Their characteristics are given in terms of their qualitative composition in comparison with the requirements of the drinking legislation.

Keywords: northern Kazakhstan, drinking water supply, lakes, groundwater

Сложившаяся современная биогеохимическая обстановка окружающей среды указывает на наличие реального риска для здоровья населения при употреблении питьевой воды. Это подтверждают экспериментальные и эпидемиологические исследования отечественных и зарубежных ученых [1,2].

С целью изучения возможного влияния качества питьевой воды на здоровье населения нами были проанализированы водные объекты Северо – Казахстанской области (СКО).

Озера Северо-Казахстанской области пресные, однако, имеется значительное количество и засоленных озер [3]. Засоление озер связано с грунтовым питанием. Согласно Л.А.Земляничиной (1963), процесс засоления и усыхания в значительной мере зависит от направленного ухудшения водного режима грунтовых вод в котловине озера. Грунтовые воды в пределах озерных котловин области заключены в верхнечетвертичных отложениях на глубине преимущественно 0-5 м. Так, уровень озер и грунтовых вод в котловинах ко-

леблется в общем ритме, однако амплитуды их колебания во времени и пространстве различны.

Если в общей массе число засоленных озер значительно меньше, чем пресных, то в отдельных местах возможна и обратная картина. Так, село Пресновка — районный центр Жамбылского района — окружено озерами. Здесь в радиусе 2,5 км располагается 8 озёр. Из них 7 содержат или солоноватую, или горькую воду и лишь одно, самое маленькое, является пресноводным (табл. 1). В четырех горьких озерах вода непригодна ни для питья, ни для водопоя скота. В озерах Питное, Лагерное и Шитово вода слегка солоновата, для питьевых целей непригодна, но скот ее пьет. Пресную же воду имеет одно маленькое озерко Мочище. Из общей массы воды, содержащейся в этих восьми водоемах, на долю пресной приходится всего 1,8 %, на долю солоноватой — 80,2 %, горькая вода составляет 18 %.

Таблица 1. Сведения о площадях, объемах и качестве воды озер в с. Пресновка

Название озера	Площадь зеркала, га	Глубина наибольшая, м	Объем воды, млн м ³	Качество воды
Питное	192	3,5	5,7	Солоноватая
Лагерное	218	2,6	4,7	Солоноватая
Горькое у Казачьего колка	56	1,5	0,62	Горькая
Мочище	20	1,5	0,29	Пресная
Горькое	151	1,0	0,9	Горькая
Шитово	163	2,7	2,7	Солоноватая
Горькое Крутоярое -	72	1,6	0,4	Горькая
Горькое-Поганое	127	1,5	1,01	Горькая

Следовательно, из имеющихся запасов используется для нужд населения лишь 1,8 % воды, 80,2 % используется частично, только для водопоя и технических целей, а 18 % совсем не используется. Население около 10 тыс. человек, а источником водоснабжения являются несколько малобитных колодцев, базирующихся на верховодке, а также озеро Маленькое Мочище, лежащее в двух километрах от села. Из всех изученных озер только два озера относятся к хлоридному типу, остальные — к гидрокарбонатному.

Таким образом, солевой баланс озер тесно связан с водным балансом — в фазу подъема уровень минерализации снижается, и, наоборот, в фазу его понижения — повышается, но ход минерализации очень неравномерен [2]. Большая часть озер имеет соленую или солоноватую воду, пресные озера редки, причем отмечается тенденция увеличения минерализации воды с севера на юг. В период весеннего половодья минерализация воды значительно уменьшается.

Подземные воды, образующие первый от поверхности постоянный водоносный горизонт, формирует химический состав в нижних, наименее

промывающихся слоях грунтов. Инфильтрующиеся воды растворяют и увлекают вглубь толщи грунтов легкорастворимые соли, постепенно накапливающиеся вследствие этого в грунтовых водах. Увеличению минерализации грунтовых вод способствуют также процессы испарения воды и транспирации растительностью. Особенно большое значение эти процессы приобретают при неглубоком залегании грунтовых вод и замедленном их движении. Эти явления наряду с различной засоленностью грунтовой толщи и обуславливают, главным образом, большое разнообразие минерализации и химического состава грунтов, обеспечивающих грунтовое питание в пределах Северо-Казахстанского плато. В меженные периоды минерализация этих вод изменяется по территории области от 400 – 500 мг/л до 1,2 – 1,4 г/л.

В Тимирязевском районе, население которого использует преимущественно воды Ишимского группового водопровода, по некоторым показателям химического состава (суммарному содержанию солей, марганцу, железу) питьевые воды не соответствуют нормативам качества [4]. Исследуемые в данной работе административные районы Айыртауский, Есильский и Уалихановский, население которых использует воду подземных источников, занимают последние места. Вместе с тем, химический состав подземных вод существенно различается, и это определенным образом оказывает влияние на заболеваемость населения. Анализ данных химического анализа проб питьевых подземных вод показывает, что содержание основных макро- и микроионов в пробах сильно варьируют (табл. 2).

Таблица 2. Содержание макро- и микроионов в водах подземных источников водоснабжения Северо-Казахстанской области (СКО)

Показатель	ПДК [4]	2008	2009	2010
Сумма солей, мг/л	1000 (1500)	639-2046,2	444 - 2046	629,4– 2765,5
Жесткость, мг-экв/л	7 (10)	5,8-24,8	2,6-27,5	2-21,36
СL-, мг/л	350	45-539	45-539	25,9- 1277,4
SO42-, мг/л	500	4,32-537,94	4 -577	21 – 230,5
Железо, мг/л	0,3 (1)	<0,04-6,01	0,011- 4	0,008– 1,59
Марганец, мкг/л	100	1,2-349	<1 – 370	1 - 960
AL ³⁺ , мг/л	0,2	-	<0,005-5,0	0,005– 0,39

Как показали проведенные ранее исследования, подземные воды Кокшетауского гидрогеологического района по своему химическому составу существенно отличается от вод Тобол-Иртышского гидрогеологического района [5]. По своим качественным характеристикам питьевые воды Арыкбалыкского и Есдаулетского месторождений названных районов можно считать лучшими в области. По основным показателям качества воды - по химическому составу - превышения ПДК не обнаружено. В подземных водах Тобол-Иртышского гидрогеологического района повышенные концентрации хлоридов, натрия,

железа, марганца, в единичных случаях алюминия, и жесткость обуславливают несбалансированность состава воды по основным ионным показателям, что ухудшает качество питьевой воды и может влиять на здоровье населения, употребляющего эту воду.

Для изучения возможного влияния на здоровье населения питьевой воды подземных источников были проанализированы [5] данные по качеству вод и заболеваемости населения административных районов СКО, использующих в качестве питьевых воды Кокшетауского и Тобол-Иртышского гидрогеологических районов.

К Кокшетаускому гидрогеологическому району относится территория Айыртауского, Тимирязевского, Шал Акынского и южная часть Уалихановского районов. В качестве источников питьевого водоснабжения население Айыртауского и Уалихановского районов используют подземные воды Арыкбалыкского и Есдаулетского месторождений Кокшетауского гидрогеологического района. Преобладающая часть территории области находится в пределах Тобол-Иртышского гидрогеологического района, воду из месторождения которого использует население Есильского района. Данные по ионному составу подземных вод исследуемых административных районов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Содержание основных макроионов и наиболее значимых микроэлементов в питьевых водах подземных источников гидрогеологических районов Северо-Казахстанской области (СКО)

Село	Жёст- кость	Сумма солей	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂	NO ₃	Mn	Fe	Al	Zn
	мг- экв./л	мг/л				мг/л		мкг/л			
Тобол-Иртышский гидрогеологический район											
Заградовка	13,8	1735	390,4	583,8	223,8	0,007	0,08	1,4	17	12	<1
Петровка	11,4	1465	701,5	178,5	199,8	1,42	10,31	98	670	18	59
Каратал	12,2	1515	695,4	227,5	183,5	7,08	0,52	10	3200	360	67
Николаевка	14,2	2027	579,5	527,8	320,8	0,15	0,44	270	4000	9	280
Кокшетауский гидрогеологический район											
Лобаново	3,8	275	152,5	31,5	21,69	0,05	31,36	2,1	8	25	13
Суамалколь	3,8	471	207,4	64,4	67,79	0,007	0,37	1,1	40	16	14
Имантау	6,8	523,8	250,1	56,7	77,8	0,26	31,2	6	20	38	13
Кишкинеколь	2,2	409	225,7	28,7	43,2	0,007	0,08	<1	50	<5	<1
Чехово	2,6	153	-	34,3	79,2	0,007	-	1,4	40	<5	<1
ПДК	7 (10)	1000	400*	350	500		45	100	300	500	5000

Первое место по уровню первичной заболеваемости водообусловленными болезнями занимает Аккаинский район, второе – Тимирязевский район, третье – Акжарский район. В районах Акжарском и Аккаинском химический состав питьевых вод сравнительно благоприятный, но вода проявляет отдельные

генотоксические свойства, что, по-видимому, является одним из факторов, определяющих повышенную заболеваемость населения.

Неблагоприятный для здоровья химический состав питьевых вод в районе определяет распространенность среди населения водообусловленных болезней. Район занимает 1-ое место по болезням эндокринной системы и нарушениям обмена веществ (704 всего на 100 тыс.), что, возможно, связано с повышенным содержанием соединений азота в воде [6]. Первое место занимает район по встречаемости мочекаменной болезни, что, очевидно, обусловлено повышенной общей минерализацией питьевых вод и их высокой жесткостью.

Таким образом, выявленные в ранее проведенных исследованиях различия в качестве подземных питьевых вод, определенным образом влияют на уровень заболеваемости населения. По своим качественным характеристикам питьевую воду Айыртауского и Уалихановского районов, можно считать лучшей в области, что определенным образом влияет на здоровье населения. Эти районы за период с 2000 по 2009 гг. являются наиболее благополучными по состоянию здоровья населения в области. Установлена зависимость между содержанием в питьевой воде ряда химических веществ и заболеваемостью населения районов различными водообусловленными болезнями [6]. Так, районы с наиболее высокой общей минерализацией и жесткостью воды отличаются и наиболее высокими показателями заболеваемости мочекаменной болезнью (Есильский р-н). В районах, в которых обнаружено повышенное содержание нитратов и нитритов в питьевых водах, наиболее часто встречаются болезни эндокринной системы (Есильский, Жамбыльский).

Список использованных источников

- 1.Онищенко Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи //Гигиена и санитария. – 2003. - №.1.- С.3 - 10.
- 2.Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия. /Отв. ред. Н.И. Коронкевич, И.С. Зайцева. – М.: Наука. 2003.
3. Павлова И.Г. Некоторые особенности водного баланса бессточных озер Северного Казахстана // Проблемы региональной лимнологии. – Иркутск, Иркутский государственный педагогический институт, 1979. – 104-111с.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. 3. Нормы качества и безопасности воды. – М, 2021. -222-279с.
- 5.Лиходумова И.Н., Бабошкина С.В. и др. Гигиеническая оценка качества питьевой воды из подземных водоисточников на территории Северо-Казахстанской области // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии. - Барнаул, 2012.-Т.2.-С. 140-144.
- 6.Белецкая Н.П. Питьевые воды различных источников водоснабжения как фактор риска здоровью населения Северо-Казахстанской области / Н.П. Белецкая, А.В. Пузанов, И.Н. Лиходумова, С.В. Бабошкина // Проблемы

биогеохимии и геохимической экологии, Семипалатинск, СГПИ, 2010, 1(12). - С. 108-113.

УДК 629.039.58

Т.О. Жеребцова¹, В.В. Татаринов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

²ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федеральный центр науки и высоких технологий)» г. Москва

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РЫНКА МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация. В статье проведен анализ: конъюнктуры рынка мировых производителей ядерного топлива; основных задач революционной трансформации ядерного топлива; базовых требований к реакторным технологиям. Предложено новое описание механизма повышения радиационной безопасности под влиянием конкуренции на мировом уровне.

Ключевые слова: атомная энергетика, конкуренция, ядерное топливо, конъюнктура рынка, радиационная безопасность.

T.O. Zherebtsova¹, V.V. Tatarinov^{1,2}

¹Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russian Federation

²All-Russian Research Institute for Civil Defence of the EMERCOM of Russia (Federal Center of Science and Technology), Moscow, Russian Federation

ANALYSIS OF MARKET TRENDS OF GLOBAL NUCLEAR FUEL PRODUCERS IN THE SPHERE OF ENSURING RADIATION SAFETY

Abstract. The article analyzes: the market conditions of the world nuclear fuel producers; the main tasks of the revolutionary transformation of nuclear fuel; basic requirements for reactor technologies. A new description of the mechanism for increasing radiation safety under the influence of global competition has been proposed.

Keywords: nuclear energy, competition, nuclear fuel, market conditions, radiation safety.

Вопросы энергообеспечения и энергетической безопасности являются одними из наиболее актуальных в современной мировой экономике и международных экономических отношениях. Одним из направлений решения данных вопросов является происходящее в настоящее время масштабное развитие энергопроизводства, не связанного с органическим топливом. При этом необходимость включения в мировой энергобаланс надежного, экологичного и конкурентоспособного источника электроэнергии, способного нести базовую нагрузку, позволяет говорить о безальтернативности развития атомной энергетики в ближайшие десятилетия.

Рынок атомной энергетики на сегодняшний день и на ближайшее будущее становится полем «битвы» крупных мировых и региональных держав. Конкурентная борьба в этом направлении является серьезным испытанием для Госкорпорации «Росатом», являющейся многопрофильным холдингом, владеющим активами и компетенциями во всех звеньях производственно-технологической цепочки атомной энергетики РФ, так как его основными конкурентами [1] являются ведущие мировые компании Франции, Германии, США, Японии, Великобритании и в последнее время Китая и Казахстана (см. рисунок 1).



Рис. 1. Реализация проектов Госкорпорации «Росатом» на глобальном рынке [4]

Эксперты прогнозируют, что углеводороды в ближайшем будущем иссякнут, и их место должны будут занять источники чистой природной энергии и ядерная энергия в связи с чем остро стоит вопрос, связанный с повышением требований безопасности, стимулирующий конструктивное развитие отрасли – технические нововведения позволят поставщикам повысить конкурентоспособность на рынке и сохранить свои лидирующие позиции на нем [2].

В нынешнем десятилетии активизировались работы по созданию принципиально нового топлива, способного противостоять условиям тяжелых аварий при сохранении или повышении экономических показателей и безопасности при нормальной эксплуатации. Множество разработок такого рода получили собирательное название Accident Tolerant Fuel (ATF) — топливо с повышенной устойчивостью к авариям. Программы в этой области осуществляются профильными международными организациями (МАГАТЭ, Агентством ядерной энергии ОЭСР) и ведущими поставщиками атомных технологий (Westinghouse, Framatome, CEA, Росатом, GE/GNF и др.) в целом ряде государств (США, Франция, Китай, Россия, Южная Корея, Япония).

Особое направление научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) составляет создание принципиально новой пространственной структуры топлива, которая до сих пор не применялась в коммерческой атомной генерации. Сюда относятся варианты дисперсионного топлива, а также тепловыделяющих сборок, совмещающих некоторые особенности дисперсионного и обычного топлива.

Для устранения базовых недостатков существующего топлива АЭС ведущие организации, разрабатывающие толерантное топливо, преследуют несколько основных целей [3].

1. Значительно снизить вероятность разрушения топлива, исключив интенсивную пароциркониевую реакцию и ряд других опасных явлений, проявляющихся в условиях тяжелейших аварий.

2. Обеспечить надежную, длительную работу создаваемого топлива: сохранение его заданных свойств как в штатных, так и в аварийных режимах работы при длительных топливных кампаниях (глубоком выгорании).

3. Улучшить экономические характеристики топлива, включая показатели послереакторного цикла.

В России в «Программе инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года» [4], принятой в 2016 году, была поставлена цель «разработать топливо с повышенной устойчивостью к авариям типа LOCA (авария с потерей теплоносителя)».

Хотя стратегия Росатома предусматривает целый ряд других передовых НИОКР в сфере фронтенда, они ориентированы главным образом на топливо быстрых реакторов и замыкание ядерно-топливного цикла — сегменты, в которых Россия занимает наиболее передовые позиции.

Двухкомпонентная ядерная энергетическая система включает в себя реакторы на тепловых нейтронах и быстрых нейтронах. Ядерный топливный

цикл в данной системе замкнут и самодостаточен [5]. Преимущества такой системы – экологические (снижение потребления природного урана, уменьшение количества отходов ядерного топлива) и экономические (снижение затрат и повышение эффективности ядерного топливного цикла).

Благодаря перечисленным и другим новациям сегодня ядерное топливо АЭС приблизилось к пределу своей эффективности, который может быть достигнут в рамках сложившейся конструктивной парадигмы.

Произошедшая в начале 2011 года авария на японской АЭС «Фукусима-1» привела к пересмотру ряда стандартов ядерной безопасности, особенно касающихся серьезных проектных и запроектных аварий (с полным обесточиванием реакторной установки и потерей теплоносителя). Благодаря ряду процессов за пределами атомной энергетики во многих регионах мира обострилась конкуренция АЭС с другими энергоисточниками, что значительно повышает требования к экономике атомных станций, а также в особенности к их безопасности (при равных экономических показателях проекты инвесторы могут отдать предпочтение неядерным источникам энергии таким, например, как возобновляемые источники энергии).

В связи с этим возрастающие требования к ядерному топливу и переход к Accident Tolerant Fuel, формируют конъюнктуру мирового рынка таким образом, что радиационная безопасность и снижение риска возникновения аварий на АЭС выходят на первый план. Данное обстоятельство особенно актуально в свете развития «зелёной энергетики», вытесняющей атомную энергию с рынков Западной Европы.

Список использованных источников

1. Пантелей Д.С. Перспективы обеспечения конкурентоспособности Госкорпорации «Росатом» с учетом трансформаций в мировой экономике// Вестник Евразийской науки. – 2019. – №2. Т 11. ISSN 2588-0101.
2. Кархов А.Н. Экономическая эффективность инноваций в энергетике// Атомная энергия. – 2008. – Т.111. Вып. 3. С. 303-307.
3. Uranium 2020: Resources, Production and Demand// Nuclear energy agency organization for economic co-operation and development. – 2020. – NEA No. 7551.
4. Программа инновационного развития [электронный ресурс]: URL: <http://www.innov-rosatom.ru/about/programma-innovatsionnogo-razvitiya/> (дата обращения 17.10.2021).
5. Сценарий развития мировой энергетики// World Energy Council. – 2019. – VAT: GB 123 3802 48.

Т.О. Жеребцова¹, В.В. Татаринов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

²ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федеральный центр науки и высоких технологий)», г. Москва

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ РАДИЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Аннотация. В статье рассмотрены механизмы информационного взаимодействия между объектами атомной энергетики и службами экстренного реагирования; описана предлагаемая модель организации работы лиц, принимающих решения (ЛПР); внесены предложения по повышению оперативности служб экстренного реагирования и обеспечению поддержки принятия решений ЛПР; предложена архитектура информационной подсистемы.

Ключевые слова: радиоэкологический мониторинг; информационная подсистема; ситуационное управление; предотвращение последствий; лицо, принимающее решение.

T.O. Zherebtsova¹, V.V. Tatarinov^{1,2}

¹Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russian Federation

²All-Russian Research Institute for Civil Defence of the EMERCOM of Russia (Federal Center of Science and Technology), Moscow, Russian Federation

FUNCTIONAL MODEL OF MANAGEMENT DECISION MAKING ORGANIZATION IN THE RADIECOLOGICAL MONITORING SYSTEM

Abstract. The article discusses the mechanisms of information interaction between nuclear power facilities and emergency response services; the proposed model for organizing the work of decision-makers (DM) is described; proposals were made to improve the efficiency of emergency response services and to provide decision-making support for decision-makers; the architecture of the information subsystem is proposed.

Keywords: radioecological monitoring; information subsystem; situational management; prevention of consequences; decision maker.

Развитие и укрупнение социотехнических систем сопровождается ростом сложности этих систем и, как следствие, ростом опасности и тяжести

последствий. В связи с этим особая роль в вопросе повышения уровня безопасности эксплуатации объектов атомной энергетики отводится информационной системе контроля состояния окружающей среды – системе радиоэкологического мониторинга.

Последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера могут быть весьма значительными и, как показывает анализ, в ряде случаев парализуют нормальное функционирование объектов экономики и существенно нарушают жизнедеятельность населения на обширных территориях. В связи с этим важное социальное и экономическое значение имеет планирование и осуществление ряда крупных мероприятий по предупреждению и заблаговременной подготовке к ликвидации возможных последствий аварий и чрезвычайных ситуаций, а в идеале их существенного снижения [1].

В рамках радиоэкологического мониторинга рассмотрим предлагаемую модель организации работы лиц, принимающих решения (ЛПР) (см. рис. 1).

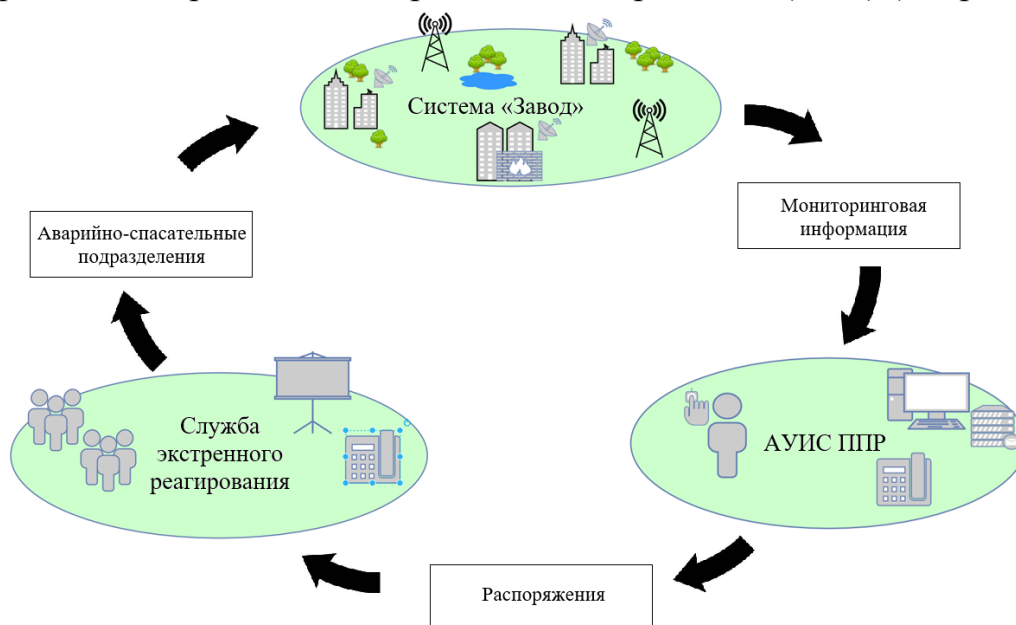


Рис. 1. Предлагаемая модель организации работы ЛПР

В данной модели в качестве связующего звена между системой «Завод» и службой экстренного реагирования будет выступать интегрированная система АИУС ППР – автоматизированная информационно-управляющая система поддержки принятия решений.

В соответствии с информацией Министерства экономического развития РФ от 26 сентября 2020 г. «Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов» [2] необходимо обеспечить:

- совершенствование системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- создание центров управления в кризисных ситуациях в регионах и субъектах;
- развитие инфраструктуры информационного обеспечения и ситуационного анализа рисков чрезвычайных ситуаций.

В рамках рассмотрения данной тематики стоит вопрос, связанный с процессами взаимодействия между предприятием-производителем ядерного топлива и службами экстренного реагирования, обеспечивающими непрерывную передачу сведений. На данный момент механизмы информационного взаимодействия между данными структурными элементами модели реализованы не в полной мере.

Для повышения оперативности управления необходимо стремиться к сокращению длительности процессов прохождения информации, подготовки, обоснования, принятия и выполнения решений. Оперативность управления экстренными службами определяется временем, затрачиваемым на действия по реагированию при аварии на радиационно-опасных объектах (см. рисунок 2).

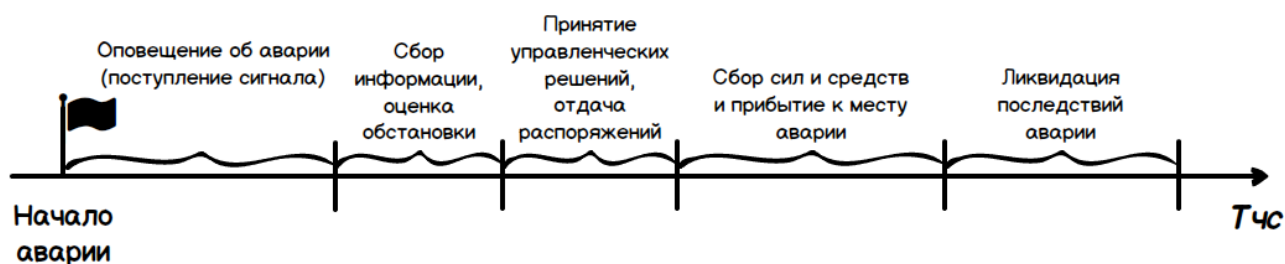
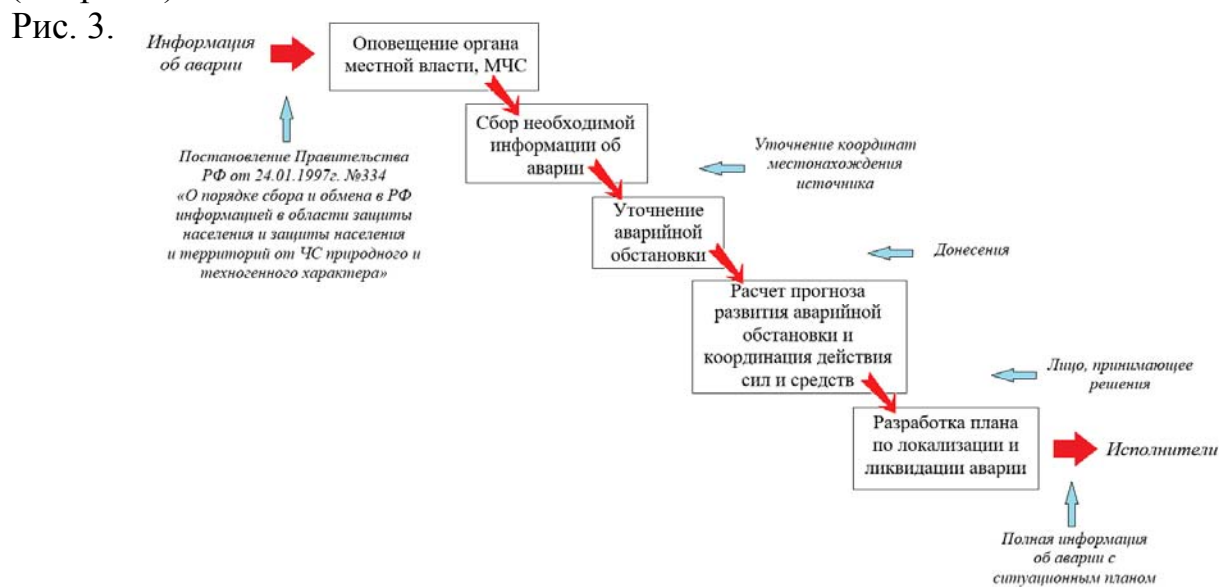


Рис. 2. Развитие аварийной ситуации и этапы реагирования экстренных служб

Предельное время прибытия подразделений экстренных служб к месту аварии и время проведения мероприятий по ликвидации последствий регламентированы нормативными документами. От действий ЛПР по принятию управленческих решений зависит обеспечение выполнения временного норматива.

Рассмотрим функциональную модель управления экстренными службами реагирования и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (см. рис.3).



Функциональная модель управления экстренными службами реагирования и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ

В силу многоаспектности и сложности, предложенной выше модели, возникает проблема несоответствия системы требованиям устойчивости и непрерывности связи со службами экстренного реагирования.

Предлагается модернизация рассмотренной функциональной системы путем внедрения подсистемы управления реагированием, обеспечивающей поддержку принятия управленческих решений ЛПР экстренных служб при возникновении аварийного инцидента на радиационно-опасном объекте [3].

В случае применения АИУС ППР исключается задержка оповещения о возникновении аварии на радиационно-опасном объекте за счёт [4]:

- непрерывного радиоэкологического мониторинга объекта;
- автоматического срабатывания датчиков в момент возникновения аварии;
- получения в реальном масштабе времени всей необходимой оперативной информации.

Благодаря предоставлению всей необходимой оперативной информации в реальном масштабе времени, в том числе предоставлению результатов расчётов по прогнозам развития аварийной обстановки, оперативность управления повышается.

Для организации мониторинга и обеспечения безопасности внедряемая система должна быть ориентированной на поддержку управления организацией и накопления знаний и дополнительно обеспечивать поддержку совместной работы. Это в свою очередь позволит проводить совместную работу людей и организации, даже если они разделены территориально, и сохранить результаты этой работы. Наиболее удачное решение подобных задач – организация веб-портала. Веб-портал обеспечивает внесение информации, контроль и предоставление её через интернет-сети по защищённым каналам связи. Система, построенная на базе «клиент-серверной» архитектуры, представляет собой Web-совместимое интегрированное инструментальное средство доступа к информации, сбора, поиска и анализа информации, с помощью которых возможно более оперативно обрабатывать разнородные множества текстовой и графической информации. Взаимодействие между серверами и клиентскими устройствами осуществляется с помощью сетевых протоколов. По сетевым протоколам поступают запросы от клиентских устройств к серверам. Сервера, получив запрос, предоставляют свои ресурсы: сервисные функции и данные. Таким образом, информационная подсистема, построенная по вышеописанной архитектуре, обеспечивает доступность к необходимым ресурсам на различных устройствах.

Разработка новых подходов к созданию средств, методов и технологий информационно-аналитической поддержки управления безопасностью ядерных установок, основанных на получении, обработке и использовании мониторинговой информации об объектах повышенной опасности направлена на оперативный дежурный прогноз и своевременное оповещение служб экстренного реагирования. Совершенствование информационно-аналитической системы радиоэкологического мониторинга в целях создания

соответствующих систем поддержки принятия решений в службах экстренного реагирования позволит значительно повысить качество и оперативность управления подразделениями служб экстренного реагирования, намного уменьшить затраты на локализацию и ликвидацию последствий аварии, а также во многом снизить риски подобных аварий, создавая реальные предпосылки для существенного сокращения негативного воздействия объектов атомной энергетики на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Мануйлова Е.Г. О новых подходах в создании комплексных систем радиозоологического мониторинга// История естествознания и техники. – 2015. – Т.2, С.203-206.
2. Информация Министерства экономического развития Российской Федерации «Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов» от 26 сентября 2020 года.
3. Арлазаров В.Л., Романов А.Н., Гуревич Д.С., Соловьев А.В. Автоматизированная система поддержки принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций// Описание полезной модели к патенту RU 57481 U1, опубл. 10.10.2006, ООО "Когнитивные технологии.
4. Кирсанов А.А. Информационно-аналитическое и аппаратное обеспечение управления безопасностью автомобильных перевозок и опасных грузов: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: дис. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 05.13.10. – М., 2020. – 180 с.

УДК 628.544

А.Н. Жуков¹, Н.А. Недорезова²

¹ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА им. К. А. Тимирязева», г. Москва

ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ НА БОКАРЕВСКОМ ПОДЗЕМНОМ ВОДОЗАБОРЕ Г. ИШИМ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Анализ научной литературы позволяет сделать вывод, что с максимально возросшей антропогенной нагрузкой на источники поверхностного водоснабжения и невозможностью их использования без эффективной очистки, актуальной становится оценка использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Бокаревский подземный водозабор рассматривается как основной источник водоснабжения города Ишим. Однако существующая система водоподготовки и состояние водозабора оценивается как

удовлетворительное - уровень износа составляет 85%. Потребуется реконструкция и модернизация Бокаревских ВОС в связи с планируемым переходом на подземные источники водоснабжения. В процессе работы был выполнен анализ эффективности существующей технологии водоподготовки; дана оценка состоянию эксплуатируемого оборудования и сооружений; изучены технологические отходы, формирующиеся, в процессе водоподготовки и предложен способ их утилизации. Объектом исследования являлось Акционерное общество «Водоканал» город Ишим, Бокаревский водозабор.

Ключевые слова: водозабор, сооружения водоподготовки, подземные воды, реконструкция, модернизация, промывные воды, фильтры, железо, марганец.

A.N. Zhukov¹, N.A. Nedorezova²

¹Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk

²Russian State Agrarian University Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow

PROBLEMS OF WATER TREATMENT AND UTILIZATION OF TECHNOLOGICAL WASTE AT BOKAREVSKY UNDERGROUND WATER INTAKE IN ISHIM, TYUMEN REGION

Abstract. Analysis of the scientific literature allows us to conclude that with the maximally increased anthropogenic load on the sources of surface water supply and the impossibility of using them without effective treatment, the assessment of the use of groundwater for domestic drinking water supply becomes relevant. Bokarevsky underground water intake is considered as the main source of water supply for the city of Ishim. However, the existing water treatment system and the state of the water intake are assessed as satisfactory - the level of wear is 85%. Reconstruction and modernization of the Bokarevsky WWTP will be required in connection with the planned transition to underground water supply sources. In the course of the work, an analysis of the effectiveness of the existing water treatment technology was carried out; an assessment of the condition of the equipment and structures in operation is given; the technological wastes formed in the process of water treatment have been studied and a method for their utilization has been proposed. The object of the study was the Joint Stock Company "Vodokanal", the city of Ishim, Bokarevsky water intake.

Keywords: water intake, water treatment facilities, groundwater, reconstruction, modernization, wash water, filters, iron, manganese.

Основным источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения города Ишим являются поверхностные воды р. Ишим (два поверхностных водозабора) и частично подземные воды – Бокаревский подземный водозабор.

По данным Обь-Иртышского управления по гидрометеорологии и

мониторингу окружающей среды, качество воды в реке Ишим характеризуется как «очень загрязненная» 3Б класса.

Актуальность рассматриваемой темы заключается в том, что в перспективе Бокарёвский подземный водозабор рассматривается как основной источник водоснабжения города Ишим, при этом потребуются реконструкция и модернизация Бокарёвских ВОС.

Бокаревский водозабор расположен северо-восточнее города Ишима, состоит из 20 скважин, станции водоподготовки и насосной станции второго подъема проектной производительностью 10000 м³/сут.

По результатам гидрогеологических изысканий выявлено, что подземные воды являются гидрокарбонатно-магниевыми и хлоридно-натриевыми. Минерализация воды увеличивается к западу и юго-западу и составляет 0,7-2,6 г/л. В воде повышенное содержание суммарного железа, марганца, ионов аммония, а также повышенное значение мутности и жесткости.

Образованию железосодержащих соединений в подземных водах способствует свободная углекислота, влияющая на растворение железосодержащих минералов: пирита, ильменита, гематита, сидерита и др. Количественные показатели железа, которое присутствует в воде в форме двух- и трехвалентных ионов, органических и неорганических коллоидных и комплексных соединений, значительно превышают показатели марганца. В незначительных количествах присутствуют в воде такие микрокомпоненты, как медь, цинк, алюминий, свинец, мышьяк, бром, фтор, а также фенолы, нефтепродукты и аммонийные соединения.

Железо распространено в подземных водах и чаще всего встречаются в форме двух и трехвалентных ионов, органических и неорганических коллоидных соединений.

Содержание железа в воде до 1-2 мг/дм³ значительно ухудшают органолептические свойства, придавая воде, металлический вкус и красят изделия.

Марганец, как и железо, имеет широкое распространение и находится, практически, повсеместно в подземных водах Западно-Сибирского региона, чаще в растворенной двухвалентной форме. Если концентрация марганца больше ПДК, то происходит ухудшение органолептических свойств воды. При значениях марганца больше 0,1 мг/л появляются пятна на санитарно-технических изделиях, а также нежелательный привкус воды. На внутренних стенках трубопроводов образуется осадок, который отслаивается в виде черной пленки.

Пришедшая из скважин по водоводам подземная вода подвергается, посредством двух специальных компрессоров, аэрации с целью окисления содержащегося в ней железа. В результате аэрации происходит окисление ионов железа и переход его в гидроокись.

Растворенный в воде кислород удаляется при прохождении через окислительную колонну, а остаток удаляется через автоматические стравливатели на фильтрах.

Далее вода поступает на *первую ступень* очистки (фильтрации), где с помощью пяти напорных параллельно-работающих фильтров удаляется гидроксид железа, а также песчаные примеси и частицы мутности, т.е. происходит обезжелезивания и осветления воды мутностью с 8 мг/дм^3 до 1 мг/дм^3 . Остаточное содержание железа в осветленной воде составит не более $0,2 \text{ мг/л}$.

Для удаления, скапливающихся в фильтрующей загрузке загрязнений, выполняется водовоздушная промывка обратным током воды, т. е. снизу вверх.

Вторая ступень предусматривает удаление из воды аммония и марганца на последующих пяти напорных параллельно-работающих фильтрах. Проектом предусматривался *биохимический метод удаления марганца*. Сущность метод заключается в высевании на зернах загрузки фильтра марганецпотребляющих бактерий типа *Metallogenium personatum*, *Caulococcus manganifer*, *Bacterium manganicus* и последующем фильтровании обрабатываемой воды. Эти бактерии поглощают марганец из воды в процессе жизнедеятельности, а отмирая, образуют на зернах песка пористую массу, содержащую большое количество оксида марганца, служащего катализатором окисления марганца (II). При скорости фильтрования до 22 м/ч фильтры полностью удаляют из воды марганец. На данном этапе очистки так же происходит процесс нитрификации за счет развития нитрифицирующих бактерий *Nitrosomas* и *Nitrobacter*. С их помощью на этой ступени происходит снижение концентрации аммиака, путем его преобразования из нитритов в нитраты.

Для уменьшения жесткости воды с максимальной $9,61 \text{ моль/м}^3$ до нормативной 7 моль/м^3 установлены две автоматизированные водоумягчительные установки AW2-2200 производительностью $12-120 \text{ м}^3/\text{час}$.

Далее очищенная вода дезинфицируется бактерицидной установкой. После очистки, умягчения и дезинфекции качественная питьевая вода подается в два резервуара объемом 2000 м^3 , затем отправляется потребителям.

В полном техническом составе весь комплекс Бокарёвского водозабора с водоочистными сооружениями Бокарёвский водозабор был введен в эксплуатацию 2008 году.

В результате корректировки проекта при проведении монтажных работ на Бокарёвском водозаборе было исключено строительство накопительного резервуара воды, поднятой из скважин, однако, после ввода станции водоочистки в эксплуатацию, подтвердилась правильность первоначальных расчетов в необходимости иметь накопительный резервуар.

К сожалению, корректировка проекта коснулась не то накопительной емкости, но также технологии. Фильтровальные установки 1-ой и 2-ой ступеней выполняют одинаковую технологическую функцию – функцию обезжелезивание воды.

За счет отсутствия повторной интенсивной аэрации и несоблюдения требований при которой количество воздуха может в три раза превышать количество воды, и вода в фильтре находится на определенном уровне, не

заполняя весь фильтрующий материал, т.е отсутствуют условия для проведения биологической очистки от марганца и нитритов.

Таблица 1. Показатели качества воды ОСВ Бокарёвского водозабора

Основные контролируемые показатели воды	Исходная вода	Вода на выходе после очистки
Мутность, мг/л	4,20	0,58
Цветность, градусы	10,50	8,00
Перманганатная окисляемость, мгО/л	2,49	2,33
Взвешенные вещества, мг/л	0,00	6,00
Щелочность, мг-экв/л	10,10	2,00
Жесткость, мг-экв/л	8,25	6,40
Сульфаты, мг/л	56,10	36,00
Хлориды, мг/л	52,80	116,50
Общая минерализация, мг/л	694,0	512,3
pH	7,30	7,60
Железо общее, мг/л	1,52	0,155
Марганец, мг/л	0,21	0,14
Аммония ион, мг/л	5,11	4,17

Таким образом, на сегодня проблема по уменьшению содержания аммония и удалению марганца на 2-ой ступени водоподготовки не решена.

Еще одной не мало важной проблемой является возврат промывных вод фильтров на повторное использование и утилизация осадка

Промывная вода формируется в результате отмывки чистой водой в сочетании с воздухом зернистой загрузки от нерастворимых соединений железа. Образующиеся при промывке фильтровальных сооружений промывные воды, представляют собой тонкодисперсную смесь, содержащую нерастворимые частицы различных размеров, в основном, окисленного и гидратированного железа.

Существует два подхода в решении проблемы утилизации промывных вод:

1. сброс в поверхностные водоёмы или водоотводящие сети населенных пунктов;
2. осветление промывных вод для повторного использования с дальнейшим обезвоживанием осадка на иловых площадках.

Рядом законодательных документов запрещен сброс загрязненных промывных вод в водоёмы. Сброс промывных вод в сети водоотведения, создает проблемы в работе очистных сооружений канализации и усложняет эксплуатацию водоотводящих сетей.

В настоящее время водо-воздушная смесь после промывки фильтров сбрасывается в лотки и затем перетекает в приямок, оттуда в канализационную сеть.

Предлагаю рассмотреть и проанализировать с учетом имеющихся сооружений возможность очистки промывных вод. Технология очистки

промывных вод станции водоподготовки Бокаревских очистных сооружений, предположительно может состоять из отстойников промывных вод, насосов отвода осветленной воды и перекачки осадка, насосов-дозаторов фосфата натрия и коагулянта оксихлорида алюминия, емкостей для приготовления растворов реагентов и площадки для обезвоживания осадка в естественных условиях.

При совместной обработке железосодержащих промывных вод реагентами фосфатом натрия Na_3PO_4 и коагулянтом оксихлоридом алюминия образуются коллоидные частицы $FePO_4$, которые обладают низкой растворимостью и эффективно удаляются коагуляцией. Экспериментально доказано, что степень очистки достигает 99%.

Данная технология может использоваться как один из вариантов очистки промывных вод станций обезжелезивания и в дальнейшем возврата их на повторную обработку.

Из приведенного выше можно заключить, что при изучении технологии водоподготовки подземных вод с большим содержанием железа, марганца, ионов аммония, а также повышенное значение мутности и жесткости Бокарёвского водозабора, был сделан вывод, что реконструкция станции очистки природной воды необходима. В настоящее время стоит проблема повышения производительности водозабора с 4 тыс. м³/сут до 10 тыс. м³/сут, для этого требуется модернизация насосного оборудования, замена его на менее энергоемкое и более эффективное, а так же строительство накопительной емкости. Необходимо так же восстановить функционирование второй ступени очистки природной воды от марганца и аммония. Провести исследования промывной воды фильтров и подобрать эффективные реагенты для ускорения процесса отстаивания и дальнейшего возврата осветленной промывной воды для повторного использования.

Список использованных источников

1. Дзюбо В.В., Курочкин Е.Н. Очистка промывных вод на станциях обезжелезивания подземных вод//Вода и экология: проблемы и решения. 2005. №1. С.3-8.
2. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П. Обработка осадков промывных вод фильтров водоочистных станций//Водоснабжение и санитарная техника. 2005. №8. С.25-32.
3. Мартыненко Г.Д., Найманов А.Я., Найманова А.А., Кармалов А.И. Реконструкция сооружений повторного использование промывных вод фильтров станции обезжелезивания// Водоснабжение и санитарная техника. 2020. №10. С.14-20.
4. Сколубович Ю.Л., Кармалов А.И., Войтов Е.Л. Методы утилизации промывных вод//Водоочистка. 2011. №2. С.11-13.
5. Сколубович Ю.Л., Кармалов А.И., Войтов Е.Л., Сколубович А.Ю. Очистка и утилизация промывных вод скорых фильтров станций обезжелезивания // Водоснабжение и санитарная техника. 2011. №9. ч.1. С.34-39.

Д.В. Клименко, Д.С. Рутковская

ГОУ ВПО "Донбасская национальная академия строительства и архитектуры",
г. Макеевка, Донецкая Народная Республика

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ЗУЕВСКОЙ ТЭС

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные направления утилизации золошлаковых материалов, изучены преимущества и недостатки использования конкретного метода, а также выявлены оптимальные технологии утилизации, которые позволят сократить объем золошлаковых материалов, при этом будут способствовать получению дополнительной прибыли.

Ключевые слова: утилизация, золошлаковые отходы, использование золошлаков ТЭС.

D.V. Klimenko, D.S. Rutkovskaya

Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka,
Donetsk People's Republic

METHODS FOR DISPOSAL OF ASH WASTE ON THE EXAMPLE OF ZUEVSK TPP

Abstract. This article discusses the main directions of utilization of ash and slag materials, examines the advantages and disadvantages of using a particular method, and also identifies optimal utilization technologies that will reduce the volume of ash and slag materials, while contributing to additional profit.

Keywords: utilization, ash and slag waste, use of TPP ash and slag.

Эксплуатация тепловых электрических станций приводит к большому образованию отходов. Самым много тоннажным отходом является золошлаковая смесь, которая образуется в процессе гидроудаления золы и шлака. Размещение данного отхода влечет за собой негативное воздействие на гидросферу, почву и атмосферу. Для снижения данных негативных воздействий необходимо изучить актуальные способы утилизации. На данный момент на территории Донецкой Народной Республики отсутствуют предприятия по утилизации данного вида отхода.

Целью работы является рассмотрение доступных технологий утилизации золошлаковых отходов с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду и сокращения размера налога за их размещение.

Одним из флагманов энергетической отрасли Донецкой Народной Республики является Зуевская тепловая электрическая станция. В период с 2014 года по апрель 2017 года ОП «Зуевская ТЭС» РП «Энергия Донбасса» выработала более 100 тыс. Гкал тепловой энергии и более 12 млрд. кВт·часов электроэнергии. Большой спрос на электроэнергию и теплоэнергию приводит к образованию большого количества отходов, таким образом, на Зуевской ТЭС каждый год накапливается от 450 до 850 тыс. тонн золошлаковых отходов [1].

Золошлаковые отходы представляют собой основной вид крупнотоннажных отходов, которые образовались в процессе эксплуатации электрической станции. Данный отход относится к IV классу опасности, он представлен в основном золошлаковой смесью, которая образуется при гидроудалении золы-уноса и топливных шлаков [2].

Золошлаковые отходы можно рассматривать с точки зрения альтернативного вида сырья, которое по своим характеристикам может конкурировать с различными материалами, которые используются в строительстве и промышленности.

Самым перспективным направлением утилизации золошлаковых материалов является производство цементных растворов. В основном зола и шлак используются в качестве активной минеральной добавки в цемент. Требования к качеству летучей золы, шлака и золошлаковой смеси для производства цемента указаны в ГОСТ 31108—2003. Оптимальным является введение золы вместо части песка, извести или цемента, крупнодисперсную золу или шлаки следует использовать только взамен песка. Использование золошлаковых материалов позволяет сократить расход цемента и заполнителей, приводит к улучшению прочности и пластичности, а также повышает коррозионную стойкость. Использование золошлакового материала приводит к понижению тепловыделения при твердении, что способствует уменьшению вероятности появления трещин. Но, несмотря на ряд преимуществ, применение золошлаковых материалов приводит к климатической зависимости, которая ухудшает процесс твердения в зимний период и требует дополнительного ухода в летний, а также наблюдается снижение морозостойкости конечного изделия. Несмотря на ряд недостатков, данная технология используется во многих развитых странах и является экономически выгодной, за счет низкой себестоимости цемент с добавлением золошлаковых материалов обладает высокой конкурентоспособностью [3].

Еще одним перспективным направлением утилизации золошлаковых материалов является строительство дорог. Для золошлаковых отходов, используемых в дорожном строительстве, был создан ОДМ 218.2.031—2013. Смесью золошлаковая может быть использована для создания насыпей земляного полотна дорожного основания, в качестве заполнителя верхнего слоя дорожных одежд и как заменитель песчаных смесей, а также в качестве активной гидравлической добавки. Применение золошлаковых материалов позволяет снизить себестоимость строительства дороги в 2 раза, а также снижается расход цемента, вяжущих и заполнителей, при этом наблюдается повышение

долговечности и прочности. Технология активно использовалась в 1970 е годы, тогда же были выявлены первые технологические проблемы, которые были связаны с медленным процессом структурообразования, снижением морозостойкости и климатической зависимостью. Для решения данных проблемы было предложено использование различных добавок, которые повысили бы морозостойкость. Технологический цикл был доработан и включал послойное уплотнение золошлаковой смеси с соблюдением влажности, а также осуществление защиты от переувлажнения. Несмотря на ряд технологических сложностей с использованием золошлаковых материалов, были построены дороги Москва-Серпухов, Москва-Рига, Москва-Кашира [4].

Золошлаковые материалы можно использовать в качестве удобрения. Такие выводы были сделаны в результате проведения ряда исследований, которые показали, что золошлаковые материалы содержат ценные оксиды и микроэлементы. Было выявлено, что использование золошлаковых материалов приводит к повышению эффективности агротехнических операций, создаются благоприятные условия для развития почвенной микрофлоры и корневой системы растительности, повышается содержание питательных веществ, ускоряется рост растений и улучшается плодородие. Также было выявлено, что золошлаковые материалы могут выступать в роли пестицида, они защищают растения от многих сельскохозяйственных вредителей, уменьшают вероятность появления личинок. Несмотря на все преимущества, для использования золошлаковых материалов в качестве удобрения необходимо изучить химический состав используемого сырья, а также ознакомиться с химическим составом почвы, что бы не вызвать повышение концентраций. При этом необходимо будет проводить оценку состояния почвы в течение года [5].

Золошлаковые материалы активно используются в качестве закладочной смеси для засыпки отработанных шахт и карьеров. Таким образом, будет происходить утилизация большого объема золошлаковой смеси, что в результате позволит снизить объем накопленных отходов, приведет к сокращению размера налога за размещение отхода, а также сократит эксплуатационные затраты на обслуживание объекта размещения отходов. В случае далекого расположения объекта рекультивации от объекта размещения золошлаковых отходов стоимость доставки может быть очень высокой. Процесс засыпки должен исключать загрязнение подземных водных горизонтов, поэтому необходимо осуществлять дополнительную изоляцию нижних ярусов и стен, а это приведет к дополнительным затратам. Данный метод с финансовой точки зрения считается невыгодным и не актуальным, поскольку существуют более перспективные технологии утилизации [6].

Одним из направлений утилизации золошлаковых отходов является производство из них пористых заполнителей для бетонов. Создание пустотелых кирпичей и блоков значительно повысило спрос на производство различных заполнителей, таких как керамзит, зольный гравий, аглопорит, золопорит. Данные заполнители активно используются на данный момент в строительной индустрии, поскольку они обладают хорошими теплоизоляционными и

звукоизоляционными свойствами, что в свою очередь помогает сэкономить средства на утеплении объекта. Заполнитель обладает легким весом и относится к негорючим материалам. Главной проблемой при производстве заполнителей является большое разнообразие химического состава разных золошлаковых материалов, требующих корректировки времени обработки сырья, и подбор наиболее эффективной температуры для получения наилучшего качества изделия. Заполнители легко поглощают влагу, что в результате может вызвать появление сырости. Заполнители отличаются друг от друга размером частиц, плотностью, прочностью, водопоглощающей способностью и ценой. Наиболее известным является керамзит, альтернативой ему считается аглопорит, который обладает меньшей стоимостью, при этом его прочностные характеристики в разы превышают значения керамзита, приведенные в ГОСТ 9757–90. Отечественным аналогом аглопорита выступает золопорит [7].

Исходя из рассмотренного опыта утилизации золошлаковых материалов, можно сказать, что самым эффективным способом их утилизации считается производство цемента, использование в дорожном строительстве, а также производство заполнителей. Использование в качестве рекультивационного материала для засыпки отработанных шахт, чаще всего экономически не выгодно. Применение в качестве удобрения золошлаковых материалов не приведет к большому объему использования золошлаковых материалов.

Использование золошлаковых материалов для производства цемента и создания наполнителей позволит сократить объем накопленных отходов и приведет к получению дополнительно прибыли от реализации полученных строительных материалов. Применение золошлаковых материалов в дорожном строительстве позволит сократить себестоимость строительства и ремонта дороги в 2 раза, при этом будет способствовать утилизации большого объема золошлаковых материалов. Размер налога и эксплуатационные затраты предприятия значительно уменьшатся.

Список использованных источников

1. Характеристика Зуевской тепловой электрической станции. Обособленное подразделение «Зуевская ТЭС» Республиканского предприятия «Энергия Донбасса». – URL: <https://don.energy/zuevskaya-tes>. (дата обращения 11.10.21). Текст: электронный.
2. Инструкция (Регламент) по обращению с отходами производства и потребления на ОП «Зуевская ТЭС» РП «Энергия Донбасса» изд. 2018 г. — 54 с.
3. Межгосударственный стандарт / Цементы общестроительные / General structural. Portland clinker cements. Specifications / ГОСТ 31108-2003 / Дата введения 2004-09-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200035243>. (дата обращения 12.10.21). Текст: электронный.
4. Путилин Е.И., Цветков В.С. Применение зол уноса и золошлаковых смесей при строительстве автомобильных дорог / Государственный дорожный научно-исследовательский институт ФГУП «СОЮЗДОРНИИ» Москва 2003. – URL:

<https://files.stroyinf.ru/Data1/45/45754/index.htm>. (дата обращения 12.10.21).
Текст: электронный.

5. Худякова Л.И. Залуцкий А.В. Использование золошлаковых отходов тепловых электростанций / Журнал «XXI век. Техносферная безопасность» / 2019 / Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ, Россия. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-zoloshlakovyh-othodov-teplovyyh-elektrostantsiy>. (дата обращения 13.10.21). Текст: электронный.

6. Эпштейн С.А. Применение окисленных бурых углей для повышения экологической безопасности утилизации золошлаковых отходов / Москва, 2019. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42789420>. (дата обращения 13.10.21). Текст: электронный.

7. Косарев А.С., Смолий В.А. Оценка возможности использования золошлаковых отходов теплоэнергетики при производстве гранулированного пористого заполнителя для легких бетонов и теплоизоляционных засыпок / Журнал «Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки» / 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozmozhnosti-ispolzovaniya-zoloshlakovyh-othodov-teploenergetiki-pri-proizvodstve-granulirovannogo-poristogo-zapolnitelya>. (дата обращения 13.10.21). Текст: электронный.

УДК 614.841.2

М.А. Козаченко, И.Ю. Курбанов

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ОГНЕВЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ДРЕВОСТОЯХ СМЕШАННОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ В УСЛОВИЯХ ШИРОКОКАРАМЫШСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены данные об огневых повреждениях деревьев, полученных при лесных пожарах высокой интенсивности в условиях Широко-Карамышского лесничества Саратовской области. Сопоставление данных об огневых повреждениях деревьев с показателями отпада древостоя во время пожара позволит установить наиболее важный фактор отпада, его критический показатель, достижение которого означает гибель дерева и древостоя. Данное исследование позволяет оценить устойчивость различных пород к воздействию огня.

Ключевые слова: деревья, огневые повреждения, лесные пожары, ожоги ствола, нагар.

M.A. Kozachenko, I. Yu. Kurbanov

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov, Russian Federation

FIRE DAMAGES OF TREES IN TREES OF MIXED SPECIFIC COMPOSITION OBTAINED DURING FOREST FIRES UNDER THE CONDITIONS OF THE SHIROKARAMYSH FORESTRY OF THE SARATOV REGION

Abstract. The article presents data on fire damage to trees obtained during high-intensity forest fires in the conditions of the Shiroko-Karamysh forestry of the Saratov region. Comparison of the data on fire damage to trees with the indicators of tree stand loss during a fire will make it possible to establish the most important factor of mortality, its critical indicator, the achievement of which means the death of a tree and a stand. This study makes it possible to assess the resistance of various rocks to fire.

Key words: trees, fire damage, forest fires, trunk burns, carbon deposits.

В результате воздействия огня лесных пожаров деревья получают многочисленные огневые повреждения. Непосредственно в момент пожара под воздействием температурного фактора может произойти гибель дерева – его полное выгорание, ожоги ствола, корней, кроны. В дальнейшем дерево поражает гниль, вредители, возникают сухобочины, подсушины. Возможно образование послепожарных сухостоев, захламлённости [1].

Раскаленные газы огня разогревают органическое вещество древесных растений до температуры более 1000 °С; после того как температура древесины превысит 200-280 °С начинается процесс пиролиза – тепловое разложение древесины, при котором происходит её распад с выделением горючего газа; газ воспламеняется от огня пожара и разогревает соседние слои горючего – возникает цепная реакция, происходящая до тех пор пока в древесине не выгорит весь углерод.

Первичные огневые повреждения.

В результате огневого воздействия деревья получают различные повреждения, которые проявляются в виде:

- Обгорания кроны (сгорают хвоя и мелкие веточки);
- Ожогов кроны (перегрев в результате мощного теплового излучения);
- Обгорание коры;
- Ожогов камбия надземной части ствола, корней и их перегорания.

Степень и вид повреждения деревьев зависит не только от характеристик лесного пожара, но и определяется пирологическими свойствами каждой породы и насаждений их в целом.

Лиственные породы меньше повреждаются пожарами, чем темнохвойные деревья, но восприимчивее к огню, чем сосна и лиственница. Так, например, берёза - кора у березы тонкая, и потому дерево травмируется низовыми

пожарами. Впоследствии береза поражается дереворазрушающими грибами и погибает.

Восстановление пострадавших от пожаров лесов может потребовать десятки и сотни лет, в зависимости от типа леса и силы пожара.

Для установления видов и параметров огневых повреждений на горях в пробных площадях у всех деревьев производились замеры следующих параметров:

- глубина ожогов коры и ствола – производилась зачистка ствола до не горевшей древесины на высоте 20...40 см от поверхности земли; с помощью линейки производился замер глубины ожога;

- с помощью линейки или высотомера-эклиметра производится замер высоты нагара на стволах; для того, чтобы определить число замеров для получения средней высоты нагара с заданной точностью, данные были сгруппированы по ступеням толщины и в пределах последних вычислены средние значения;

- определялась доля выгоревшей окружности ствола мерной лентой (рис. 1) [2];

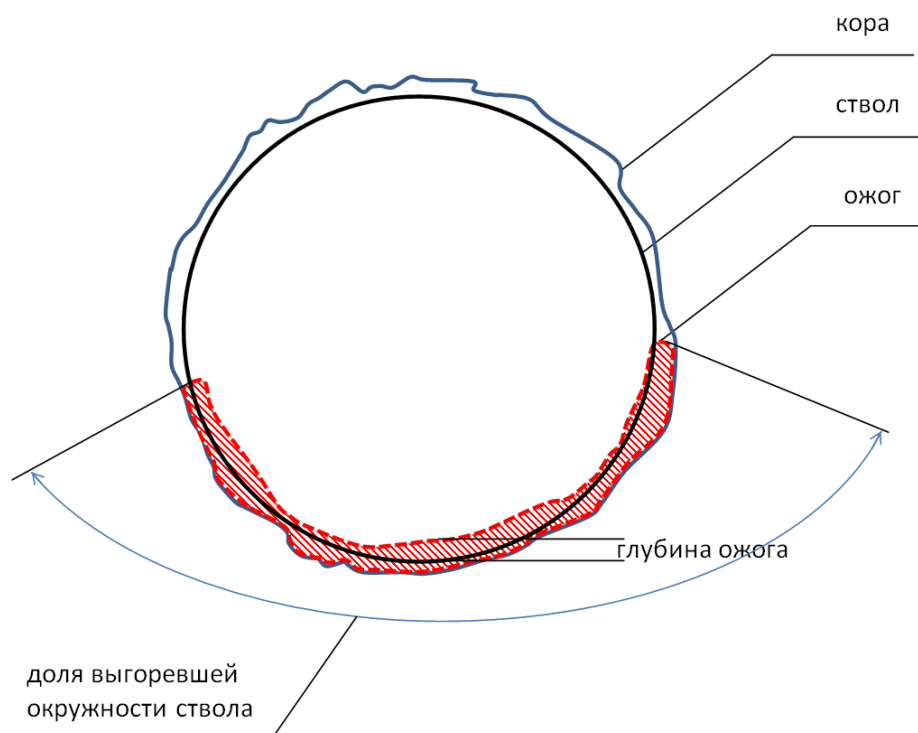


Рис. 1. Измерение глубины ожога и доли выгоревшей окружности ствола

В древостое березы наблюдается наибольшие среди всех пробных площадей показатели высоты нагара (рис. 2). При этом наблюдалась зависимость – на световом склоне и плакоре ожоги ствола сильные (глубина ожога 1,5 см и более, на камбии деревьев следы горения – обугливание, растрескивание ствола, прогорание ствола по трещинам; высота нагара 7-10 м, отпад до 100%; на тенивом склоне ожоги средние – глубина ожогов около 0,5 см, высота нагара до 2 м, отпад менее 50%.

Таблица 1. Показатели насаждения и огневых повреждений после пожара в лесах с преобладанием сопутствующих пород

№ пп	Состав древостоя	Возраст, лет	Полнота	Д, см	Н, м	Глубина ожогов, см	Высота нагара, м	Доля выгоревшей окружности ствола, %	Отпад древостоя, %
Донная часть									
1.	10Ос	50	08	17,5	13,0	0,14	0,7	24	50
Световой склон									
2.	5Б2Лп2Ос1Кло	50	08	18,0	13,2	0,49	1,6	50	55
3.	10Б	60	06	20,6	14,0	1,7	7,5	100	100
Плакор									
4.	9Ос1Кл	40	07	13,0	9,3	1,3	3,7	53	100
5.	10Б	50	08	18,0	13,2	0,5	1,8	89	50
Теневой склон									
6.	5Б2Лп2Ос1Кло	60	08	20,0	12,2	0,2	1,1	39	50



Рис. 2. Нагар на деревьях берёзы более 7 метров

В древостоях осины на степень повреждения деревьев оказывало влияние наличие подроста, т.к. при этом снижалась величина травяного проективного покрытия. При наличии подроста (в донных частях рельефа) ожоги ствола слабые (глубина до 0,5 см), высота нагара до 2 м, отпад древостоя составлял около 50%. В местах с высоким травяным проективным покрытием (на плакорах) глубина ожогов увеличивается (ожоги сильные до 1,3 см), высота нагара до 4 м. Отпад древостоя в этих условиях составлял до 100%.

В древостоях смешанного породного состава с участием нескольких пород на степень повреждения деревьев оказывало влияние положение в рельефе. На световом склоне показатели огневых повреждений несколько выше, по сравнению с теневыми склонами – глубина ожогов 0,49 см и 0,2 см; высота нагара 1,6 м и 1,1 м; доля выгоревшей окружности ствола 50 % и 39 % соответственно. Также повышается и доля отпада в древостое на 5 %.

В наибольшей степени на поврежденность деревьев огнем влияет породный состав древостоев. Мы это связываем с особенностями лесных сообществ - влияние оказывали наличие подроста и степень травяного проективного покрытия: густой подрост уменьшает проективное покрытие и как следствие снижается высота пламени и время воздействия огнем; при высоких показателях травяного проективного покрытия огонь горячей кромки более продолжительное время воздействовал на стволы деревьев и повреждал их на большую высоту (в березняках). Влияние оказывал рельеф: менее всего деревья повреждены в пониженных элементах рельефа и на теневых склонах, что мы связываем с высокой влажностью в низинах и малым притоком солнечной радиации на теневые склоны; на световых склонах и плакорах влаги меньше и больше солнечной радиации, что определяет большую поврежденность деревьев и отпад в древостое. В целом сопутствующие породы менее устойчивы к воздействию огня, по сравнению с дубом и сосной. Наибольшее влияние на гибель деревьев и отпад древостоев оказывает доля выгоревшей окружности ствола.

Список использованных источников

1. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы/Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов; Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева; МЧС России. — М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. — 312 с.
2. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Ставрова Н.И., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А. Методы изучения лесных сообществ. // СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с. ISBN 5-7997-0452-5

Н.Ю. Курова

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Аннотация. Предлагается решение экологической проблемы – обеспечение экологической безопасности при ведении строительных и буровых работ нефтяных скважин, эксплуатации нефтяных месторождений, с помощью проведения поэтапно проведения экологического мониторинга, а также внедрение комплекса средозащитных инженерно-технических мероприятий, необходимых для восстановления окружающей среды при бурении и эксплуатации нефтяных скважин.

Ключевые слова: экологический мониторинг, нефтяные скважины, компоненты природной среды, восстановление окружающей среды, почвенный покров.

N. Yu. Kurova

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

ENVIRONMENTAL MONITORING AND ENVIRONMENTAL RESTORATION WHEN DRILLING OIL WELLS

Abstract: A solution to the environmental problem is proposed is ensuring environmental safety during the construction and drilling of oil wells, the operation of oil fields, by means of a phased environmental monitoring, as well as the introduction of a set of environmental engineering and technical measures necessary to restore the environment during drilling and operation oil wells.

Keywords: environmental monitoring, oil wells, components of the natural environment, restoration of the environment, soil cover.

Для обеспечения экологической безопасности в соответствии с российским природоохранным законодательством и действующими нормативно-правовыми документами на всех этапах ведения буровых работ должен осуществляться производственный экологический мониторинг.

Экологический мониторинг в период строительства организуется с целью проведения контроля за всеми компонентами природной среды, которые могут пострадать в ходе выполнения строительных работ нефтяных скважин. [1]

В ходе производственного мониторинга осуществляются:

- составление программы производственного экологического мониторинга;

- выполнение наблюдений, сбор, обработка и анализ данных о фактическом уровне техногенного воздействия строительства объектов на различные компоненты природной среды;

- изучение отдельных компонентов природной среды, показателей и характеристик, рекомендованных на стадии предстроительного мониторинга;

- камеральная обработка материалов и составление отчетов;

- накопление баз данных по результатам строительного мониторинга.

В соответствии с общим методологическим подходом к мониторингу система экологического мониторинга должна включать:

- мониторинг источников воздействия на окружающую среду;

- мониторинг зон прямого влияния источников антропогенного воздействия на окружающую среду.

Объектами экологических наблюдений являются:

1. Компоненты природной среды:

- мониторинг атмосферного воздуха;

- мониторинг сточных и поверхностных вод;

- мониторинг почвенного покрова;

- мониторинг животного мира;

- мониторинг недр с входящими в нее подсистемами:

- мониторинг геологической среды;

- мониторинг обращения с отходами;

- радиационно-экологическая составляющая.

2. Природно-антропогенные ландшафты, включающие техногенные объекты и зоны их воздействия на природную среду территории промышленной эксплуатации месторождения (промплощадки, трубопроводы, автодороги, пожары и т.п.).

Комплексный мониторинг процесса строительства нефтяной скважины должен включать в себя экспедиционные работы с изучением степени, скорости естественного зарастания кустовых насыпных песчаных площадок и амбаров, состояние почвенного и растительного покрова, почвенной микробиоты, энтомофауны, наземных позвоночных и птиц, гидроибонтов, состава и свойств буровых шламов, оценки гидрологического режима территории. [2]

Восстановление окружающей среды при бурении нефтяных скважин происходит за счет выполнения организациями природоохранных мероприятия по охране элементов природной среды: атмосферу, гидросферу, почву, грунты, растительность и животный мир.

Правила по выполнению природоохранных требований при строительстве скважин на месторождениях устанавливаются РД 39-133-95 «Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше».

В данной статье мною предлагаются основные рациональные, экономически выгодные и эффективные природоохранные мероприятия, целесообразные в использовании при бурении скважины. Негативное воздействие на окружающую среду может быть в значительной степени снижено

при условии, что буровое предприятие в полном объеме реализует комплекс представленных природоохранных мероприятий.

В результате разработки и эксплуатации нефтяных скважин наибольшая нагрузка отмечается на элемент природной среды – почвенный покров.

Для снижения техногенной нагрузки необходимо внедрение комплекса средозащитных инженерно-технических мероприятий. Установлены следующие задачи:

1. Гидроизоляция стенок и дна шламового амбара с использованием современного геосинтетического материала Нетма-теплонит, необходимая для предотвращения загрязнения и истощения водных ресурсов, растительного покрова; [3]

2. Обработка бурового раствора высокомолекулярными соединениями, обеспечивающая низкие фильтрационные свойства промывочной жидкости, необходимая для обеспечения охраны недр; [4]

3. Использование верхового торфа – «сфагнового» при создании искусственного микро рельефа при стимуляция микробиологического разложения нефти и восстановления загрязненной территории нефтепродуктами; [5]

4. Отказ от снятия плодородного и потенциально слоя почвы на территории участка работ.

Сравнительная характеристика современного геосинтетического материала Нетма-теплонит и более устаревшим геосинтетическим материалом Канвалан представлена в табл. 1.

Широко распространенные в районе размещения скважины получили гидроморфные почвы с высоким содержанием органического вещества, высокой кислотностью и неблагоприятными гидрогеологическими условиями.

Почвы участков, предназначенные для бурения нефтяных скважин, в целом неплодородны или имеют крайне неблагоприятный водный режим. Причины, лимитирующие их плодородие, состоят в данном случае не столько в низкой обеспеченности гумусом, низких величинах рН и малом содержании обменных кальция и магния, сколько в климатических факторах – укороченном вегетационном периоде, низких температурах, переувлажнении. [6]

Таблица 1. Сравнительная характеристика гидроизоляционных материалов

Наименование материала	Поверхностная плотность г/м ²	Разрывная нагрузка кН/м		Удлинение при разрыве %		Коэффициент фильтрации
		Продольная	Поперечная	Продольное	Поперечное	
Нетма-Теплонит	480	12,7	10,7	95	110	Водонепроницаем
Канвалан	600	31	30	100	110	Водонепроницаем

Сравнительная характеристика видов торфа представлена в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика торфа

Вид торфа	Зольность, %	Кислотность, %	Степень разложения, %	Плотность	Влагоемкость
Верховой	2 -4	2,6 – 3,6	5 - 70	Высокая	Высокая
Низинный	5 - 18	5,1 – 6,5	10 - 60	Низкая	Низкая
Переходный	4 - 6	3 - 6	10 - 55	Низкая	Высокая

Таким образом, снятие плодородного слоя почвы на территории участка работ нецелесообразно (ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»).

Расходы нефтедобывающих предприятий на природоохранные мероприятия ежегодно составляют миллионы рублей. Средние суммарные затраты на реализацию природоохранных мероприятий при строительстве эксплуатационной скважины на территории Ханты-Мансийского автономного округа составляет 467453,5 рублей.

В результате исследований установлено, что предотвращение деградации почвы в результате антропогенного воздействия возможно осуществить при использовании современных геосинтетических материалов для гидроизоляции шламовых амбаров, использование верхового торфа для очищения и фильтрации загрязнений, которые из-за своего состава являются экономически выгодными.

Список использованных источников

1. Буланов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / 1997. С. 97-145.
2. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. - М.: Академический проект, 2008. - 416 с.
3. Бобович Б. Б., Новахов Г.Г., Гусев А.А. Комплексная утилизация нефтесодержащих отходов // Экология и промышленность России. - 2013. - Вып. 7. - С. 30-33.
4. Проскуряков В.А. Химия нефти и газа: Справочник / В. А. Проскуряков, А.Е. Дробкин. – Санкт-Петербург: Химия, 1989. – 448 с. – Текст : непосредственный.ГОСТ 26098-84. Нефтепродукты. Термины и определения: Межгосударственный стандарт: издание официальное: утв. и введ. в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 февраля 1984 г. N 591-ст : введ. впервые : дата введ. 1985-07-01 / разработан Сборник

национальных стандартов. - М.: Стандартиформ, 2010 год– 10 с. – Текст : непосредственный.

5. Торф и торфяные месторождения :Проблемы изучения, орошения, добычи, переработки, комплексного использования, ресурсосбережения и экологии: труды ВНИИТП. – Санкт-Петербург.:ВНИИТП,1993. – 123 с. – Текст: непосредственный.

6. Зубайдулин А.А. К вопросу рекультивации нефтезагрязненных земель на верховых болотах биологические ресурсы и природопользование: сборник научных трудов: Вып. 2. 1998 г./ А.А. Зубайдулин – Нижневартовск 1998 г. – с. 106 – 116- – Текст : непосредственный.

УДК 574

Н. Калышбаева, Л.К. Сейдалиева

Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш.Е. Есенова, г. Актау, Республика Казахстан

МОНИТОРИНГ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ МОРЯ НА АКВАТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАСПИЯ

Аннотация. Каспийское море имеет неустойчивый гидрологический режим, обуславливающий как быстрое падение, так и резкое повышение его уровня. Выполнен анализ динамики уровня Каспийского моря, в периоды снижения и повышения за 1960-2019 годы. Приводятся возможные причины колебаний уровня Каспийского моря.

Ключевые слова: Каспий; рельеф и пологость дна; гидрологический режим; неустойчивость уровня, причины колебаний.

N. Kalyshbaeva, L.K. Seidalieva

Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh.E. Esenova, Aktau, Republic of Kazakhstan

MONITORING OF SEA LEVEL OSCILLATIONS IN THE AREA OF THE NORTH-EAST CASPIAN

Abstract. The Caspian Sea has an unstable hydrological regime, which causes both a rapid decline and a sharp rise in its level. The analysis of the dynamics of the level of the Caspian Sea, during the periods of decrease and increase for 1960-2019, is carried out. Possible reasons for fluctuations in the level of the Caspian Sea are given.

Keywords: Caspian see; bottom relief and flatness; hydrological regime; instability of the level, reasons for fluctuations.

Каспийское море - самое большое на планете бессточное озеро, но за его огромные размеры, за солоноватую воду и режим сходный с морским называют морем. Самая характерная черта водоема - это неустойчивость уровня с резкими падениями и подъемами.

Непостоянство уровня моря поставило много вопросов, важнейшим из которых является восстановление и поддержание рыбохозяйственного значения Каспия. Для их решения необходимо выяснить причины снижения уровня моря, изучить его водный баланс. В этой связи, особенность изменения уровня Каспийского моря, сопровождающегося резкими падениями и подъемами различной продолжительности, без сомнений представляет научный интерес.

В последнее время все более волнующим становится вопрос о причинах понижения уровня Каспийского моря. С 1929 по 1978 год уровень Каспийского моря снизился с -26,0 до -29,0 м БС (Балтийская система) над уровнем моря [1,3,11]. В результате Каспийское море значительно уменьшилось в размерах (еще в 1929 году площадь была равна 420 тысячам кв. км). Но уже в 1978 падение неожиданно сменилось поднятием, большая территория вновь оказалась под водой, хотя прежний уровень так и не был достигнут. Виновен ли в этом человек и есть ли причины для беспокойства – вопрос спорный. Уровень Каспийского моря довольно неустойчив.

Основной источник фактической информации - изученные многолетние наблюдения ежемесячных данных об уровне Каспийского моря на морских гидрологических постах Мангистауской области.

Необходимо отметить, что в работе рассматривается Северо-восточное побережье - часть Прикаспийской низменности в пределах Мангистауской области, как наиболее чувствительная к колебаниям моря, по причине мелководья. Шельф Северного Каспия характеризуется в целом пологим наклоном и слабой расчлененностью, максимальные глубины не превышают 10 м. Выделяется несколько типов подводной аккумулятивной равнины: морская, комплексного происхождения с островами и отмелями, а также наклонная подводного берегового склона. На развитие рельефа низменных побережий Северного Каспия существенное влияние оказывают колебания уровня моря – стогно-нагонные явления. [3,6].

Подъем уровня с 1978 по 1995 год оказался не только неожиданным, но и привел к еще большим негативным последствиям [7,9]. В зоне затопления и подтопления оказались значительные территории, особенно в северной (равнинной) части Дагестана, в Калмыкии, Астраханской области. От подъема уровня оказались затопленными и пострадали города Дербент, Каспийск, Махачкала, Сулак, Каспийский (Лагань) и десятки других более мелких населенных пунктов. В Казахстанской части Каспийского моря расположены действующие нефтегазовые месторождения Комсомольское, Каламкас, Каражанбас, Арман, которые обвалованы дамбами, в основном из местных грунтов, характеризующихся высокой проницаемостью и подверженностью к абразионным и эрозионным процессам. Из селитебных объектов опасности

подтопления наиболее подвержены п.г.т. Баутино, г. Форт-Шевченко и частично областной центр Мангистауской области г. Актау. [10].

Причины колебаний моря до сих пор точно не установлены, хотя предполагается, что это может быть связано с колебанием стока рек, деформацией дна, с поступлением вод из под земли, изменениями климата. Геологические и палеогеографические исследования позволяют заглянуть в отдаленное прошлое региона. За последние десять тысяч лет уровень Каспия, расположенного ниже уровня мирового океана, менялся в пределах от минус 20 до минус 40 метров. Достаточно отметить, что уровень моря в IV-II веках до н.э. стоял на отметке не выше минус 36 м, в VI веке стоял на абсолютной отметке минус 34 м, в X веке - минус 29 м, в начале XIV века - минус 19 м, а сейчас - около минус 27 м. [4,5,7].

Анализ наблюдений позволил установить, что за время с 1850 года колебания уровня имели циклический характер, однако после 1869 года поверхность моря неуклонно понижается. [2,6,9].

В 1962 г., по сравнению с 1960 годом, уровень моря стал ниже на 28 см, в 1964 году повысился на 14 см. Уровень моря в 1966 году составил (-28,27), что на 3 см. ниже уровня 1960 года (-28,23) по БС. Спад уровня с 1966 г., по 1969 г., составил 22 см, затем к 1970 году, установлено повышение на 14 см. С 1970 г. уровень снова стал понижаться. Так, уровень моря в 1973 году уменьшился на 25 см, который сохранился в течение года. С 1974 года наблюдалось резкое падение уровня на 1,4 м, достигшее в 1997 году самого низкого значения за текущее столетие: - 29,0 м (БС). Этим годом завершился 17-летний период за 1960-1977 гг. спада уровня Каспийского моря [1].

Во второй половине 70-х годов падение уровня моря пошло значительно более медленными темпами, чем в 30-40-х годах, потом приостановилось, и с 1978 г., началось даже повышение уровня Каспийского моря. Так, в течение 10 лет в 1990 году уровень моря увеличился почти на метр и составил – 27,53 м (95 см). Этот процесс создал не только эколого-экономические проблемы подтопления, но и новые загадки для исследователей. В целом, за период с 1978 года по 1995 год, уровень повышения моря составил 2,33 м. Вместе с этим необходимо отметить то, что если бы вода из впадающих в Каспийское море, рек не разбиралась в объеме около 40 км³, а это практически 40 миллиардов кубометров воды, на хозяйственные нужды и орошение (это соответствует десяти сантиметрам в уровне моря), то этот уровень (-26,62 м. БС), был бы на 1,5 метра выше, приближаясь к рекордно высоким за сто шестьдесят лет отметкам прошлого века.

В 1996 году, зафиксирован спад воды на 17 см, с отметки – 26,62 до – 26,79 м БС. В последующие годы наблюдалось ежегодное до 2001 года, понижение уровня моря, достигнувшее отметки минус 27,17 м, что составило 38 см. Но в 2005 году, уровень воды вновь повысился на 26 см, до отметки – 26,91 м. По данным Национальных гидрометеорологических организаций Прикаспийских Государств, во второй половине 2010 года, зарегистрирован аномальный

сезонный спад уровня Каспийского моря, величина которого в 1,5 раза превышает среднее значение за последние 50 лет.

По мнению специалистов Координационного комитета по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (КАСПКОМ), с большой вероятностью предполагалось, что в 2012 г., уровень моря продолжит снижение, со спадом еще на 10-15 см. и о смене тенденции в колебаниях уровня Каспия можно будет говорить только в 2013 г. По данным, приведенным в Генеральном каталоге уровня Каспийского моря, с начала столетия темпы падения возрастали.

По прогнозу Гидрометцентра России тенденция снижения Каспия, должна была продолжиться в 2012 году, при этом уровень моря, как ожидалось снизится на 10-15 см. В прогнозе КАСПКОМа говорилось о 13 сантиметрах и предполагалось, что основной причиной спада уровня моря станет низкая водность р. Волги. Действительно, сток р. Волги в целом за 2012 год был ниже нормы и вершине дельты достиг небывалого значения, равного 25 км³. Это привело к тому, что темпы сезонного снижения уровня моря во второй половине 2012 года, оказались ниже, чем в предыдущие два года [11]. В 2010 году уровень падал со скоростью 6 см в месяц, в 2011 г. –5 см, а в 2012 году –4 см. По данным ежемесячных данных об уровне Каспийского моря гидрологических морских постов Каламкас, Кулалы, Форт-Шевченко, Актау, Саура, мыс Песчаный, расположенных по всему побережью Мангистауской области, среднее значение уровня Каспийского моря, в его глубоководной части соответствовало отметке минус 27,70 м, максимальное - минус 27,47 м, минимальное - минус 27,81 м.

В связи с тем, что, что в работе не ставилось цели подробного анализа множества прогнозов изменений уровня Каспийского моря, хотелось бы отметить в целом следующее: в настоящее время не было ни одного надежного сбывшегося прогноза. Причиной является, то, что прогнозы имеют разные подходы. Детерминистические прогнозы основаны на уравнениях водного баланса моря. В этой связи, недостаточная разработанность теории и практики долгосрочных прогнозов изменения климата, а вместе с тем и колебаний уровня моря на больших территориях, сдерживают использование детерминистических прогнозов. В 1995-2008 годах, когда началось повышение уровня моря, в большинстве прогнозов предсказывался, особенно в 1996 году, чуть ли не линейный ускоряющийся рост уровня моря до – 25,0 м. Но, в прогнозах не учитывались следующие обстоятельства. Первое – периодическая природа колебаний уровня бессточных водоемов, к которым относится Каспийское море. А вместе с тем, неустойчивость уровня Каспия, а также его периодическая природа подтверждается анализом прошлых и в настоящее время его колебаний. Во-вторых, при уровне моря, - 26 абс. м в 1995 году произошло затопление обсохших при низком стоянии уровня крупных заливов на северо-восточном побережье Каспия - Мертвый Култук и Кайдак, а также низменных территорий в других местах побережья. Это привело к увеличению площади мелководий и, как следствие, к возрастанию испарения (до 10 км³/год). Также, при высоком уровне моря увеличился отток вод в Кара-Богаз-Гол, что замедлило рост уровня

Каспийского моря. И наконец, колебания уровня в условиях современной климатической эпохи (последние 2000 лет), выше, ограничены зоной риска (от -30 до -25 абс. м). В этой связи тенденция снижения уровня моря продлится как минимум до 2022 года. С учетом антропогенного уменьшения стока уровень моря в ближайшие 15-17 лет, вряд ли превысит отметку – 26 - 26,5 абс. м.

Еще в 1836 году Э.Х. Ленцем и А.И. Войековым в 1884 году, впервые колебания уровня Каспийского моря были объяснены факторами влияния климата. В начале XIX, гидрологи, океанологи, ученые в области физической географии утверждали и были непреклонны в том, что колебания уровня моря зависят в первую очередь от изменения составляющих водного баланса [2,3,6]. При этом большинство исследований основывались на составлении уравнения водного баланса и анализе его компонентов. Изменение уровня Каспия, есть частное от деления изменения объема его вод на площадь моря. При этом, ведущая роль в водном балансе моря принадлежала соотношению стока рек Волги, Урала, Терека, Сулака, Самура, Куры и видимого или эффективного испарения, разнице между испарением и атмосферными осадками на поверхности моря. При этом, установлено, что наибольший вклад (до 72% дисперсии) в изменчивость уровня дает приток речных вод, а если конкретнее, то зона формирования стока в бассейне Волги. Причины изменения стока Волги, как полагают многие исследователи, связаны, с изменчивостью атмосферных осадков зимой, в зависимости от циркуляции атмосферы.

Данные о водном балансе Каспийского моря, полученные сотрудниками Государственного океанографического института Р.Е. Никоновой и В.Н. Бортником, убедительно доказывают, что основные причины резкого падения уровня моря в 30-е годы, и аномального подъема уровня Каспия в 1978 -1995 годах - результат изменения речного стока и видимого испарения. Если считать, что сток Волги, является главным фактором изменения водного баланса Каспия, дающий не менее 80% суммарного стока и порядка 70% приходной части, то возникает вопрос связи между уровнем моря и стоком одной лишь Волги. Корреляция этих величин не дает удовлетворительных результатов [9,10]. Приведенные результаты расчетов полностью подтверждают вывод о том, что в периоды резкого понижения или повышения уровня моря сами уровни тесно связаны со стоком, точнее с суммой его ежегодных отклонений от нормы.

Вместе, с тем немаловажным является и фактор возможного повышения уровня воды согласно закону Архимеда, в результате погруженных в море буровых и целых шельфов, искусственных островов, железобетонных кессонов, и комплексов нефтепереработки, объемы и площадь которых практически в настоящее время трудно поддаются подсчету.

Список использованных источников

1. Лукин И.Н. Каталог уровенных наблюдений гидрометеорологических станций и постов, расположенных на Каспийском море. М.: Гидрометеоиздат, 1964. 131 с.

2. Калинин Г.П. и др. Водобалансовые расчеты будущих уровней Каспийского моря // Метеорология и гидрология. –1968. – № 9. – С. 45–52.
3. Смирнова К.И. Водный баланс и долгосрочный прогноз уровня Каспийского моря// Труды Гидрометцентра СССР. – 1972. – Вып. 94. – 122 с.
4. Архипова Е.Г., Крюков В.В., Молошникова В.Н. Возможные изменение уровня и других элементов гидрологического режима Каспийского моря // Тр. ГОИН. 1972. Вып. 115. С. 5-19.
5. Смирнова К.И. Режим современного и прогноз будущего уровня Каспийского моря // Метеорология и гидрология. 1974. №1. С.50-62.
6. Варущенко С.И., Варущенко А.Н., Клиге Р.К. Изменение режима Каспийского моря и бессточных водоемов в палеовремени. М.: Изд-во «Наука», 1987, 240 с.
7. Гидрометеорологические ежегодники Каспийского моря за 1939-1988 гг. Гидрометеиздат, Л.
8. Гидрометеорология и гидрохимия морей. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. Т. 6: Каспийское море, вып. 1: Гидрометеорологические условия. 359 с.
9. Михайлов В.Н., Повалишников Е.С. Еще раз о причинах изменений уровня Каспийского моря в XX веке // Алматы: Вестник МГУ. Сер. 5, География. 1998. № 3. С. 35-38.
10. Косарев А.Н., Никонова Р.Е. Современные колебания уровня Каспийского моря: причины, последствия, тенденции// Вестник Каспия. – 2006. – №4 (60). – С. 40–59.
11. Ергалиев Т.Ж. Мониторинг геосферных процессов Казахстанской части Каспия // Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. Серия экологическая. – 2009. - № 1 (24). С. 3-14.

УДК 574

Н. Калышбаева¹, И.В. Волкова²

¹Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш.Е. Есенова, Республика Казахстан Мангистауская область, г. Актау.

²Каспийский институт морского и речного транспорта имени ген.-адм. Ф.М. Апраксина филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Астрахань

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АКВАТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Аннотация: Возрастающее антропогенное влияние на экосистему северо-восточной части Каспийского моря оказывает существенное негативное влияние на экосистему акватории и различные ее компоненты, пагубно сказывается на биологической продуктивности моря. Прделанная работа в рамках экологического мониторинга состояния различных компонентов экосистемы северо-восточной части Каспийского моря выявила крайне неблагоприятную

экологическую ситуацию, сложившуюся в северо-восточной части Каспийского моря.

Ключевые слова: мониторинг, Северный Каспий, экологическое состояние, Каспийский бассейн

N. Kalyshbaeva¹, I.V. Volkova²

¹Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh.E. Esenova, Republic of Kazakhstan, Aktau, Republic of Kazakhstan

²Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-adm. F.M. Apraksin - a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "VGUVT", Astrakhan, Russian Federation

ECOLOGICAL STATE OF THE AREA OF THE NORTH-EAST OF THE CASPIAN SEA

Abstract. The increasing anthropogenic impact on the ecosystem of the northeastern part of the Caspian Sea has a significant negative impact on the ecosystem of the water area and its various components, and has a detrimental effect on the biological productivity of the sea. The work done in the framework of environmental monitoring of the state of various components of the ecosystem of the northeastern part of the Caspian Sea revealed an extremely unfavorable ecological situation in the northeastern part of the Caspian Sea.

Keywords: monitoring, North Caspian, ecological state, Caspian basin

Существенное увеличение в последние годы добычи нефти в прикаспийских государствах, обусловило резкое ухудшение экологического состояния различных компонентов экосистемы северо-восточной части Каспийского моря. В Волго-Каспийском регионе, объединенном единой экологической системой и природно-ресурсным потенциалом, переплетаются национальные и межнациональные интересы, интересы крупных мировых нефтегазовых корпораций. Он превратился в объект интенсивных и политически мотивированных разведок новых запасов углеводородного сырья. Энергетическая привлекательность региона заключается в том, что он представляет собой продолжение нефтяных залежей Ирана и всего Ближнего Востока (Бреховских В.Ф. с соавт., 2011).

Интенсификация добычи углеводородных ресурсов на территории Каспийского моря обусловила ряд экологических проблем, таких как, чрезмерный сброс промышленных отходов, образующихся при буровой деятельности, изменение ландшафта дна моря, гибель придонных гидробионтов в месте непосредственного расположения нефтяных платформ, изменение миграционных путей многих гидробионтов, и как следствие из всего перечисленного деградация «живого» компонента морской экосистемы,

снижение биологической продуктивности моря и полезных ископаемых морского шельфа (Анализ рисков при освоении месторождений Северного Каспия, 2005).

Проблема экологической безопасности Северного Каспия является весьма актуальной и требует наличия согласованной политики прикаспийских государств по вопросам разработки и выполнения мер по снижению негативного влияния углеводородной добычи в море, проведения комплексного мониторинга всех компонентов морской среды на участках с нарушенной экосистемой и фоновых зон с целью определения степени антропогенного влияния, а многокомпонентность экологического исследования даст возможность оценить скорость распространения загрязнения, время процессов оседания гидроплютантов и включения в состав донных отложений, рассмотреть способность морской экосистемы к самоочищению, оценить эмерджентные свойства различных групп живых организмов и их реакцию на загрязнение окружающей среды.

В связи с вышесказанным, достаточно актуальны вопросы, связанные с экологическим мониторингом состояния различных компонентов экосистемы северо-восточной части Каспийского моря в зоне влияния разведочных скважин.

Акватория исследования находилась в западной части Республики Казахстан, в северной части Казахстанского сектора Каспийского моря: «Курмангазы», имеет общую площадь 3512 км² и находится в 100 км к западу от полуострова Бузачи.

В течение всего периода исследования выявлено, что концентрация железа увеличивалась в летний период. Динамика концентрации железа указывает на антропогенную деятельность и действие стоков впадающих рек

До 1990-х гг. поступление загрязняющих веществ в Северный Каспий происходило в основном от стока рек Волги и Урала. Загрязнение вод, связанное с морской добычей нефти, до последних лет было незначительным. Этому способствовала слабая степень опосредованности и специальный заповедный режим для данной акватории. За последнее время в связи с нехваткой объемов добычи нефти на суше и необходимостью разведки новых месторождений на континентальном шельфе были внесены изменения в заповедный статус Северного Каспия, допускающие разведку и добычу нефти (постановление СМ РК за № 936 от 23 сентября 1993 г. и постановление Правительства РФ № 317 от 14 марта 1999 года). Существенным источником загрязнения морских вод Северного Каспия в последние годы являются затопленные прибрежные территории нефтепромыслов Восточная Караарна, Тажигали, Прибрежное, Пустынное на восточном побережье Каспия.

Интенсивное развитие разведочной деятельности обусловил целый ряд экологических проблем, связанных с резким снижением экологической безопасности Северного Каспия.

На фоне ухудшения качества водной среды, обусловленного внешними природными и антропогенными факторами, и сохраняющегося нестабильного состояния морской биоты техногенная нагрузка неминуемо может привести к

деградации экосистемы и невозможности восполнить ущерб биоте Северного Каспия. Изучение химического состава морской воды и донных отложений имеет первостепенное значение при решении вопросов, связанных с преобразованием и комплексным использованием водоёмов. Химический состав морской воды Северного Каспия отличается непостоянством как в пространстве, так и во времени и определяется поступлением громадного количества растворённых и взвешенных веществ (минеральных и органических) с речным стоком, а также процессами их трансформации в зоне смешения речных и морских вод. Волга является также существенным источником загрязнения каспийских вод. Основной вклад в загрязнение вносит транзитный сток, формирующийся в верхнем и среднем течении реки. В морской среде Северного Каспия, наряду с углеводородами, загрязнителями являются тяжёлые металлы – продукты как естественного происхождения (растворенные и осадочные формы), так и привнесённые в виде компонентов промышленных отходов с речным стоком.

Решение задач по охране и рациональному использованию морских ресурсов требует проведения постоянного мониторинга по биогеохимическим показателям, в том числе и на предмет содержания, распределения и переноса токсикологических гидрополлютантов в Северном Каспии.

В рамках работы было выявлено, что соотношение биогенных веществ в морской воде находилось на уровне средних многолетних значений, являлось «характерным». Наибольшие значения были выявлены для кремния и азота органического (575 мкг/л – 48% и 544 мкг/л – 45% соответственно). Вторыми по количественному содержанию были фосфор органический (29,9 мкг/л), аммоний (22,75 мкг/л), нитраты (20,02 мкг/л), что соответствует 2% от общего содержания биогенов. Однако, распределение указанных биогенов по сезонам года выявило небольшую напряжённую экологическую ситуацию, свидетельствующую об умеренном загрязнении.

Пункты исследования по токсикологическим показателям характеризовались как «умеренно-загрязнённый». В весенний период концентрация железа составляла 0,9 ПДК, наибольшее содержание железа (1 ПДК) было выявлено в июле, к ноябрю произошло небольшое снижение до уровня 0,94 ПДК. Содержание меди также было приурочено к сезонам года, и годовая динамика данного гидрополлютанта являлась циклической от 0,4 ПДК в апреле до 0,7 ПДК в сентябре, а в ноябре произошло снижение, и концентрация меди составляла 0,5 ПДК. Содержание свинца в воде в течение года являлось статическим, и было на уровне 0,2 ПДК. Содержание олова в течение года по сезонам года находилось на высоком уровне с превышением норматива в 1,5 раза. Содержание фенолов в течение года постепенно увеличивалось от значений 0,7 ПДК в апреле с максимальным значением в сентябре 1,7 ПДК и постепенным снижением до 1 ПДК в ноябре. Содержание нефтепродуктов с начала исследований было достаточно высоким, составляло 0,7 ПДК, в июле произошло повышение до 2 ПДК. Следует отметить, достаточно напряжённое экологическое состояние водной экосистемы по содержанию нефтепродуктов,

т.к. в течение года данный гидрополлютант присутствовал в концентрациях 0,05 мг/л, что является предельным нормативным значением.

По содержанию цинка, меди, свинца, железа, олова в грунтах можно составить следующие убывающие ряды: в летний период – Sn > Fe > Zn > Pb > Cu, в осенний период – Sn > Fe > Pb > Zn > Cu.

На фоновых станциях выявлено 99 видов микроводорослей. Из них: диатомовых *Bacillariophyta* – 36, синезеленых *Cyanophyta* – 34, зеленых *Chlorophyta* – 17, эвгленовых *Euglenophyta* – 6 видов и пиррофитовых *Pyrrophyta* – 6 вида. Весной доминировали диатомовые водоросли – 20 видов (46 % от общего числа групп фитопланктона), зеленые водоросли составляли 11 видов (25 %), Синезеленые водоросли – 8 видов (18 %), Пиррофитовые водоросли – 3 вида (7 %), Эвгленовые водоросли были представлены 1 видом (6 %). Осенью наибольшая доля в количестве видов принадлежит диатомовым водорослям – 11 видов (52,3% от общего числа видов), Зеленые водоросли составляли 4 вида (19%), Пиррофитовые водоросли – 5 видов (24%), Эвгленовые водоросли – 1 вид (4,3%). Исследуемый участок на протяжении периода наблюдений соответствовал III классу качества воды – умеренно-загрязненные воды.

Список использованных источников

1. Анализ рисков при освоении месторождений Северного Каспия / Л.А. Анисимов, С.В. Делия, Е.В. Островская, А.А. Курапов / Научно-технический журнал «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе». М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2005. - № 7. - С. 94 - 98.
2. Бреховских В.Ф., Волкова З.В., Монахов С.К. Динамика потоков загрязняющих веществ в дельте р. Волги // Вода: химия и экология. — 2011. — № 4. — с. 9-17.

УДК 576.385.7

Г.В. Лобкова

ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Саратов

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ *TAGETES TENUIFOLIA* SAV

Аннотация. В материалах статьи рассматривается влияние солей тяжелых металлов на цитогенетические характеристики *Tagetes tenuifolia* Cav. Появление микроядер свидетельствует о нарушениях митоза, а изменение размеров ядер и их локализация о присутствии в среде токсикантов. Методы позволяющие выявлять изменения, происходящие в клеточных органоидах под действием антропогенных факторов, занимают важное место при экологическом мониторинге.

Ключевые слова: *Tagetes tenuifolia* Cav., микроядра, ацетаты никеля, кобальта, меди и свинца.

G.V. Lobkova

Saratov Medical University "REAVIZ ", Saratov, Russian Federation

ASSESSMENT OF SALTS HEAVY METALS ON CELL STRUCTURES TAGETES TENUIFOLIA CAV

Abstract: The article discusses the influence of heavy metal salts on the cytogenetic characteristics of *Tagetes tenuifolia* Cav. The appearance of micronuclei indicates violations of mitosis, and changes in the size of nuclei and their localization indicate the presence of toxicants in the environment. Methods for detecting changes occurring in cellular organelles under the influence of anthropogenic factors play an important role in environmental monitoring.

Keywords: *Tagetes tenuifolia* Cav., micronuclei, acetates of nickel, cobalt, copper and lead.

Для реализации процессов жизнедеятельности живые организмы извлекают из окружающей среды различные химические вещества. Изменение концентраций последних при определенных условиях может стать причиной многих патологических состояний растений и животных. Так, тяжелые металлы, используемые в промышленном производстве, поступая в биоценозы с промышленными отходами, представляют определенную опасность для живых организмов разных уровней организации.

Поэтому в общей системе экологического мониторинга важное место занимают цитогенетические наблюдения за объектами антропогенного загрязнения окружающей природной среды. Приоритетность исследований на клеточном и хромосомном уровнях определяется высокой уязвимостью этих структур организма к действию токсикантов.

Целью работы было определение характера изменений качественного и количественного состава клеток *Tagetes tenuifolia* Cav. при действии на них солей тяжелых металлов.

В модельных экспериментах изучено влияние водных растворов ацетатов кобальта, никеля, меди и свинца с концентрациями от 0,03, 0,62, 1,25, 2,50, 5,00 мг/л на процесс деления клеточных ядер *T. tenuifolia*.

Из окрашенных ацетокармином корней проростков *T. tenuifolia* готовили микропрепараты которые изучали под микроскопом «МикМед-1» при 40 кратном увеличении.

Показано, что все соли металлов в заданных концентрациях, кроме ацетата никеля, не приводят к нарушениям процесса деления клеток.

В образцах корней *T. tenuifolia* выращенных на растворах ацетата никеля были обнаружены микроядра. При этом наибольшее их количество – 0,2% от числа просмотренных клеток, выявлено у растений при концентрации 1,25 мг/л (рис. 1).

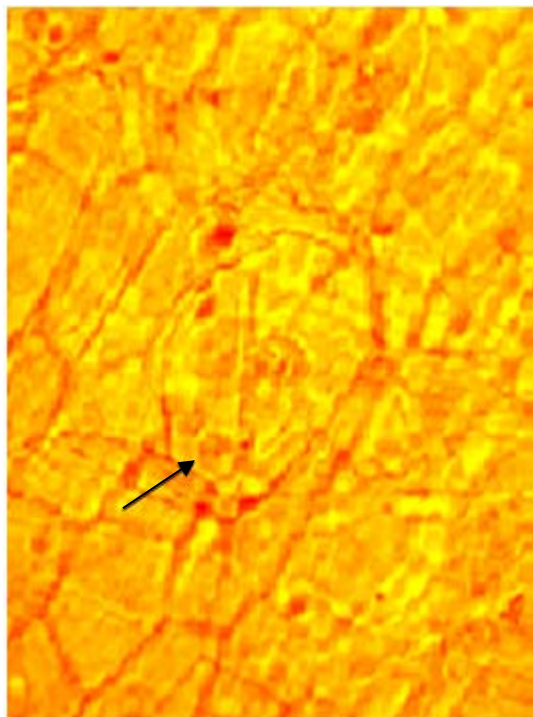


Рис. 1. Микроядро в клетке корня *T. tenuifolia* выращенного на растворе ацетата никеля с концентрацией 1,25мг/л

Наличие микроядер является показателем нарушения митоза. Они образуются при потере центрального участка хромосомы, нарушения веретена деления, патологического митоза или в результате нарушения первой стадии дробления ядра (кариорексис) при апоптической гибели клеток.

В большинстве клеток фиксировали по одному микроядру, их диаметр варьировал в диапазоне от 13,5 до 25,5 % относительно диаметра основного ядра клетки. Общее количество микроядер от числа клеток на всех изученных микропрепаратах составило около 0,5 %.

Надо отметить, что ацетат никеля во всех концентрациях повлиял на размеры и местоположение основных ядер. Так, ядра имели меньшие по сравнению с контролем размеры и были смещены к клеточным стенкам.

В образцах проростков *T. tenuifolia* выращенных на растворах ацетатов кобальта, меди, свинца во всех концентрациях, так же отмечено изменение размеров клеточных ядер и мест их локализации по сравнению с контролем.

Так, концентрации ацетатов кобальта 0,03 мг/л и свинца – 0,15 мг/л вызывали увеличение размеров ядер, а при увеличении концентраций размеры последних заметно уменьшались и смещались к периферии клетки (рис. 2).

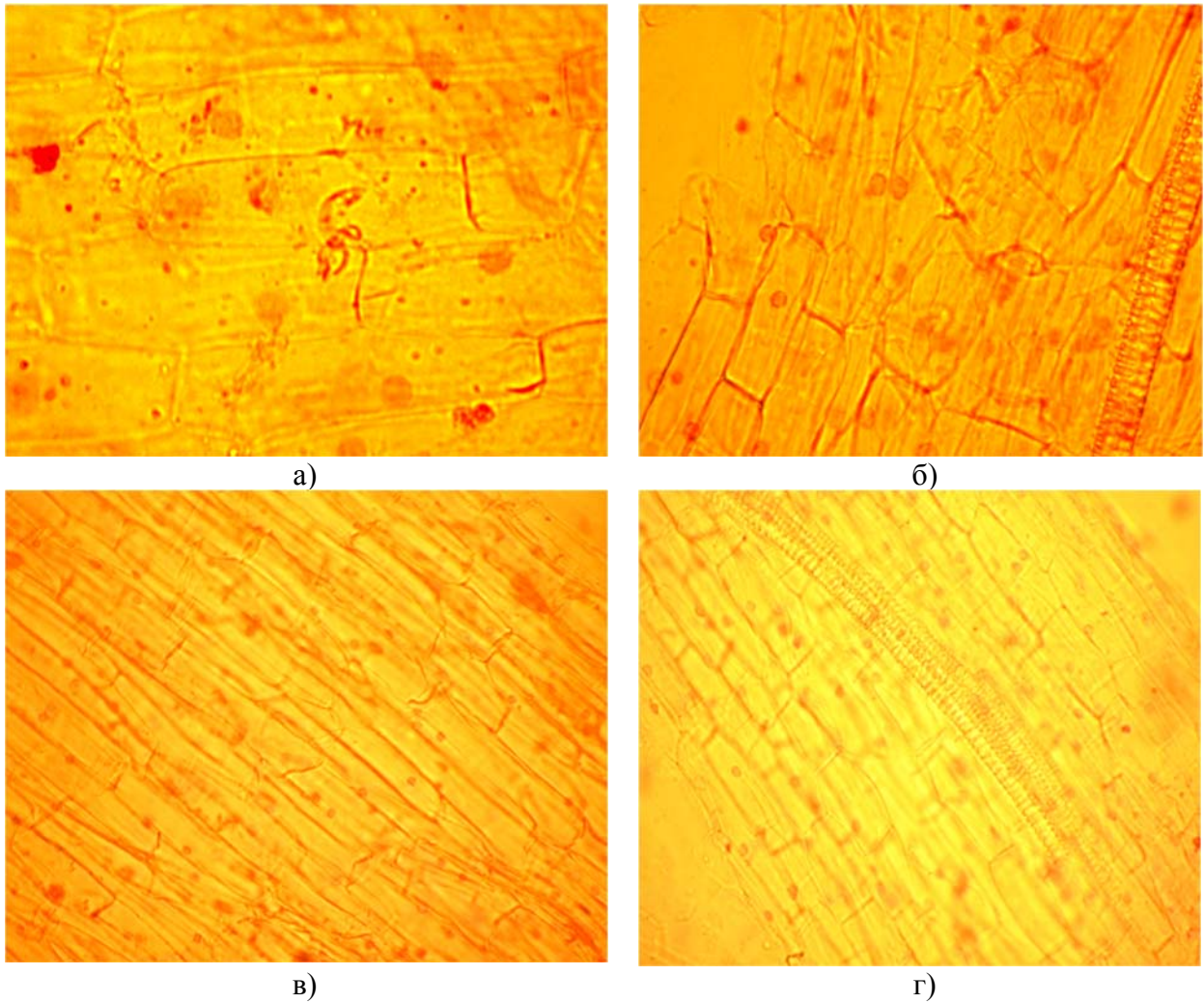


Рис. 2. Ядра в клетках корней *T. tenuifolia* выращенных на растворах соли Co^{2+} – с концентрацией 0,03 мг/л (а), Pb^{2+} – 0,15 мг/л (б), Co^{2+} – 0,62 мг/л (в), Pb^{2+} – 1,25 мг/л (г)

В присутствии ацетата меди в концентрации 0,03 мг/л наблюдается уменьшение ядер, а в растворах с более высокими концентрациями размер и форма ядер не отличаются от контрольных образцов, но смещаются к клеточной стенке (рис. 3).

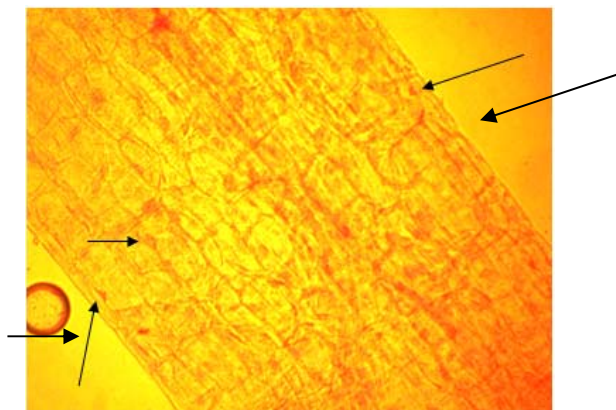


Рис. 3. Форма и местоположение ядер в клетках *T. tenuifolia* культивированных на растворе ацетата меди с концентрацией 0,62 мг/л

Изменение размеров клеточных ядер в зависимости от концентрации солей тяжелых металлов, вероятно, связано с тем, что последние влияют на процессы транскрипции и-РНК, от количества которой зависит синтез клеточных белков, что, в свою очередь, сказывается на скорости роста, как стеблей растений, так и их корней. Изменение местоположения ядер, возможно, связано с увеличением размеров клеточных вакуолей, в которых растения изолируют ионы токсикантов.

Таким образом, соли тяжелых металлов по-разному влияют на цитогенез *T. tenuifolia*: при действии соли никеля имеет место появление микроядер, а солей кобальта, меди, свинца – изменение размеров и формы ядер, все это можно рассматривать как ответную реакцию растения на присутствие в среде тяжелых металлов в концентрациях превышающих необходимые величины.

Методика обнаружения микроядер в клетках сравнительно проста, что делает данный метод востребованным при проведении экологического мониторинга для определения уровня токсичности, в том числе, водной среды.

Список использованных источников

1. Колюбаева, С.Н. Исследование радиационных повреждений в лимфоцитах человека методом микроядерного и хромосомного анализа / С.Н. Колюбаева, В.В. Ракецкая, Е.А. Борисова, В.Е. Комар // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1995. – Т.35, – Вып. 2. – С. 150-156.
2. Rao X., Zhang Y., Yi Q., Hou H. et al. Multiple origins of spontaneously arising micronuclei in HeLa cells: Direct evidence from long-term live cell imaging. Mutation Research. 2008;646:41-49.
3. King R.W. When 2+2=5: The origins and fates of aneuploid and tetraploid cells. Biochimica et biophysica acta. 2008;1786(1):4- 14.

УДК 502/504

Н.А. Мухаммадиева

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФЛОТАЦИОННОГО АППАРАТА С КАМЕРОЙ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация: В материалах статьи рассмотрены применяемые на практике методы очистки сточных вод гальванического производства. Предложена разработанная схема очистки гальванических стоков, главным узлом которой является флотационный аппарат с камерой кондиционирования.

Ключевые слова: гальванические сточные воды, очистка сточных вод, флотация, флотационный аппарат с камерой кондиционирования.

N.A. Mukhammadieva

Moscow State Technical University named after N.E. Bauman (National Research University), Moscow, Russian Federation

RESEARCH OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF FLOTATION APPARATUS WITH AIR CONDITIONING CHAMBER IN WASTE WATER PURIFICATION

Abstract. In the materials of the article, the methods of wastewater treatment of electroplating production used in practice are considered. A developed scheme for the purification of galvanic effluents is proposed, the main unit of which is a flotation apparatus with a conditioning chamber.

Keywords: galvanic waste water, waste water treatment, flotation, flotation apparatus with a conditioning chamber.

Многие предприятия, использующие процессы гальванического нанесения покрытий, до сих пор используют старые и уже не эффективные системы очистки, что приводит к попаданию неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в природные водоёмы. Сточные воды гальванических производств составляют от 30 до 50% от общего количества сточных вод предприятий машиностроения. Ежегодно в окружающую среду выбрасывается до 1 км³ токсичных стоков, содержащих 50 тыс. тонн тяжелых металлов, 100 тыс. тонн кислот и щелочей, 25-30% этих стоков попадает в водные бассейны [1]. Стоки, содержащие высокие концентрации тяжелых металлов, растворов кислот и щелочей, наносят серьезный ущерб водным объектам и системам центрального водоотведения. В связи с этим более актуальными становятся вопросы защиты водных объектов и окружающей среды в целом.

Таким образом, технология гальванического производства должна быть взаимно адаптирована с качественной очисткой сточных вод, что требует правильного подбора методов очистки и разработки эффективной технологической системы очистки.

Основными методами очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов считаются физико-химические методы: реагентные, электрохимические, биохимические, баромембранные и сорбционные [1,2,3].

Такие методы как ионный обмен, адсорбция, обратный осмос, несмотря на несомненные достоинства, имеют ряд существенных недостатков. Методы ионного обмена и адсорбции сопровождаются образованием элюатов, требующих утилизации, ионный обмен требует большой расход реагентов на регенерацию смол, при адсорбции необходимо утилизировать сорбенты, исчерпавшие свою сорбционную способность. Стоит отметить, что сорбенты, ионообменные смолы и мембраны для обратного осмоса являются дорогостоящими материалами. Также к существенным недостаткам этих

методов можно отнести необходимость предварительной очистки стоков от взвесей, масел и органики [1,3].

На практике широкое применение получили реагентная и электрохимическая обработка сточных вод [1,2]. На рис. 1 представлена типовая схема очистки гальванических кислотно-щелочных стоков.

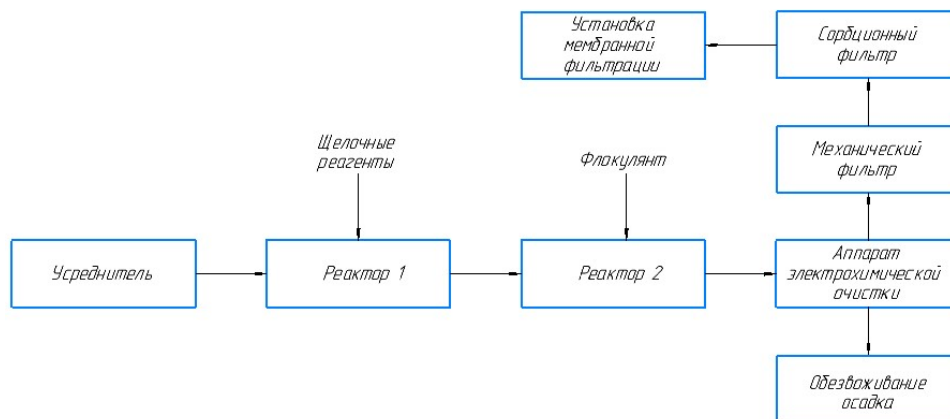


Рис. 1. Типовая схема очистки гальванических стоков.

Согласно представленной схеме гальванические стоки после технологического процесса поступают в усреднитель, затем подаются сначала в реактор 1 для создания оптимального значения рН и образования нерастворимых соединений, затем в реактор 2 для флокуляции. Далее вода поступает в аппараты электрохимической очистки, чаще всего на практике применяют электрокоагулятор и электрофлотатор. Очищение сточных вод в этих аппаратах происходит под действием электрического тока и растворения стальных или алюминиевых электродов, что приводит к коагуляции. Как правило, в случае применения электрокоагулятора необходимо дополнительное осветление воды в отстойнике. После электрохимической очистки вода поступает в блок фильтрации, где происходит доочистка вод.

Подобная схема очень распространена на производстве из-за своей высокой эффективности, но вместе с этим имеет такие существенные недостатки, как очень высокие затраты на электроэнергию, неудобство и дороговизну обслуживания аппаратов очистки из-за пассивации электродов и образования на них оксидной пленки [2].

В мировой практике наиболее эффективным и экономичным методом очистки стоков, содержащих ионы тяжелых металлов, растворы кислот и щелочей, является реагентная обработка [1,2]. Однако после нее необходимо удалять из воды образовавшиеся нерастворимые соединения. Флотация является одним из самых эффективных методов извлечения дисперсной и коллоидной фазы из сточных вод. Флотация в чистом виде мало где применяется, как правило, она сопровождается добавлением в очищаемую воду флокулянтов и коагулянтов [3,4].

Эффективное перемешивание сточных вод с коагулянтами и флокулянтами (кондиционирование) играет важную роль в процессе очистки.

Флотационный аппарат с камерой кондиционирования (рисунок 2) как нельзя лучше справляется с данной задачей.

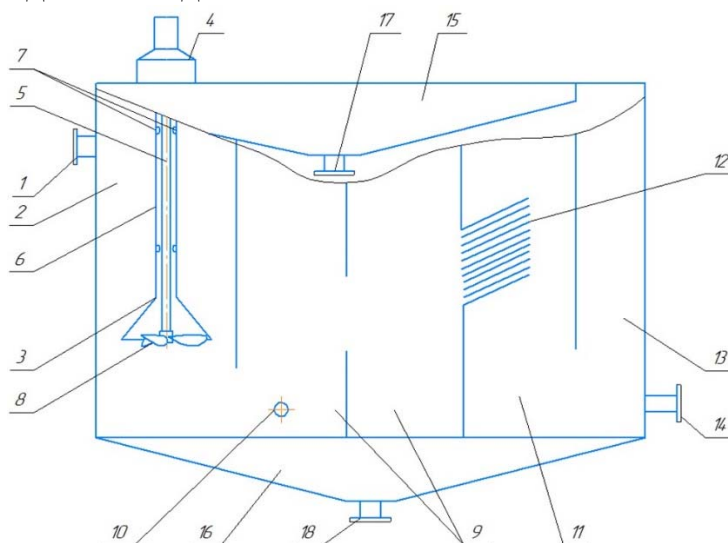


Рис. 2. Схема флотационного аппарата с камерой кондиционирования:

- 1 – входной патрубок; 2 – камера кондиционирования; 3 – мешалка;
 4 – электродвигатель мешалки; 5 – вал; 6 – обсадная труба; 7 – окна обсадной
 трубы; 8 – пропеллер; 9 – камера флотации; 10 – форсунка; 11 – камера
 доочистки; 12 – тонкослойный блок; 13 – камера чистой воды; 14 – сливной
 патрубок; 15 – пенный желоб; 16 – бункер; 17 – патрубок отвода пены;
 18 – патрубок отвода осадка.

Сточная вода подается во флотатор через патрубок 1 и попадает в камеру кондиционирования 2. В камере кондиционирования происходит реагентная обработка: параллельно со стоками сюда подаются раствор коагулянта и флокулянта. Также в этой камере находится мешалка 3, состоящая из электродвигателя 4, вала 5, обсадной трубы с коническим диффузором 6 с отверстиями 7 для подсосывания воздуха и пропеллера 8. При перемешивании реагенты начинают взаимодействовать с частицами загрязнений, образуя комплексы «частица-реагент», более тяжелые из которых выпадают в осадок. При увеличении скорости вращения пропеллера создается зона разрежения в нижней части, благодаря чему подсосывается воздух через отверстия обсадной трубы. Затем этот воздух разрубается вращающимися лопастями пропеллера на очень мелкие пузырьки, которые перемешиваются с очищаемой водой и реагентами. К пузырькам прилипают не только гидрофобные, но и обработанные коагулянтами и флокулянтами гидрофильные частички, тем самым создаются аэрофлокулы – сложный комплекс, представляющие собой маленькие пузырьки с прикрепленными гидрофобными и гидрофильными частицами. В этом и заключается отличие кондиционирования от обычной флотации. [5,6]

Далее очищаемая вода поступает в камеру флотации 9, в которой используется пневмогидравлическая система аэрации. Такая система аэрации позволяет добиться высокой эффективности очистки от труднофлотируемых загрязняющих веществ за счет образования очень мелких пузырьков воздуха размером 50-70 мкм. [5]

После флотации стоки поступают в камеру доочистки 11, оснащенную тонкослойным блоком 12. Осветление в тонком слое воды позволяет уменьшить вынос аэрофлокул, не успевающих всплыть в предыдущих камерах, таким образом значительно повышая эффективность очистки. Очищенная вода поступает в камеру чистой воды 13 и выводится через патрубок 14.

Всплывшие аэрофлокулы образуют пену, которая удаляется с помощью пенного желоба 15, часть аэрофлокул осаждается в бункере 16. Пена и осадок отводятся через патрубки 17 и 18 соответственно в резервуар для сбора шлама[6].

Представленный аппарат позволяет достигать эффективности очистки в промышленных условиях эффективности очистки сточных вод по взвешенным веществам 99%, нефтепродуктам - 99%, ХПК – 99% и БПКполн - 97% и успешно внедряется во многие производства[5].

При разработке эффективной технологии очистки гальванических кислотных-щелочных стоков было решено использовать реагентную очистку сточных вод от ионов тяжелых металлов с последующей обработкой вод во флотационной установке с кондиционирующей камерой и доочисткой на механическом и сорбционном фильтрах.

На рис. 3 представлена рассматриваемая в данной работе технологическая схема очистки сточных вод гальванического цеха.

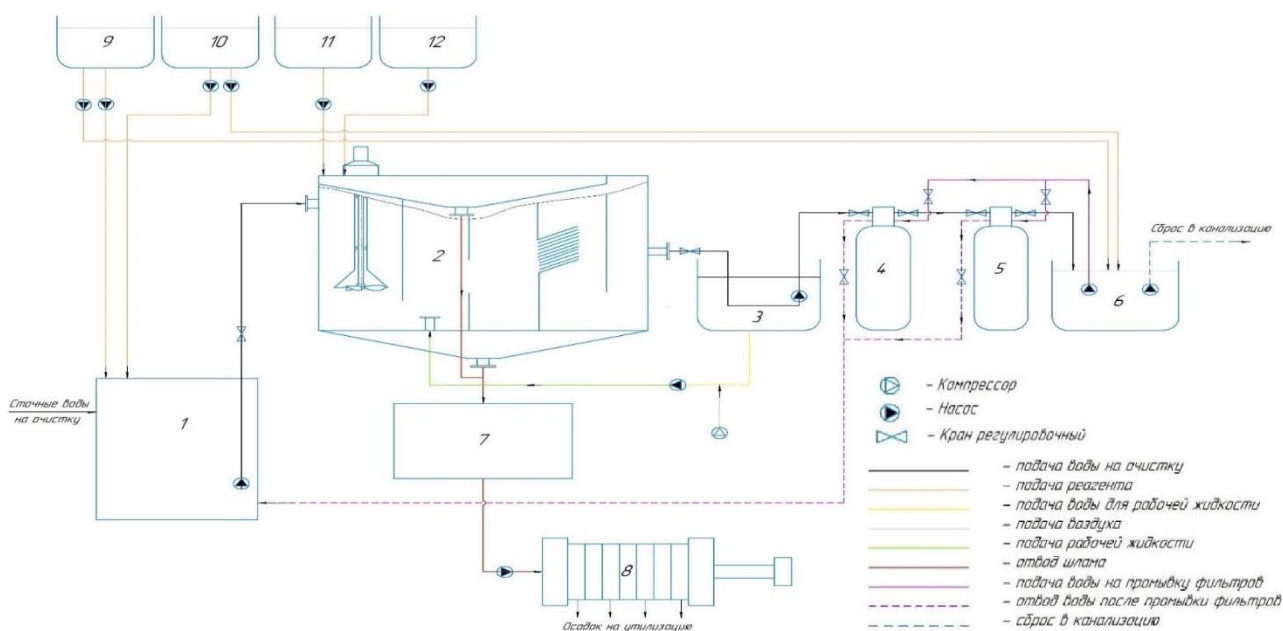


Рис. 3. Технологическая схема очистки сточных вод гальванического цеха:

- 1 – приемный резервуар; 2 – флотатор с камерой кондиционирования;
- 3 – промежуточный резервуар; 4 – механический фильтр; 5 – угольный фильтр;
- 6 – резервуар чистой воды (РЧВ); 7 – резервуар для сбора шлама; 8 – фильтр-пресс;
- 9 – емкость для щелочи; 10 – емкость для кислоты; 11 – емкость для коагулянта; 12 – емкость для флокулянта; 13 – компрессор.

Отработанные сточные воды после технологического процесса поступают в приемный резервуар 1, который выполняет функцию накопителя и усреднителя, в зависимости от кислотности сточные воды в резервуаре

нейтрализуют щелочью или кислотой из соответствующих емкостей 9 и 10, контроль ведется с помощью датчика рН. Когда в резервуаре уровень воды достигает определенного значения, срабатывает погружной насос и перекачивает воду во флотатор 2. Образовавшиеся пена и осадок отводятся в резервуар для сбора шлама 7 и подаются в фильтр-пресс 8 для обезвоживания, обезвоженный шлам отправляется на утилизацию.

После очистки во флотаторе 2 вода поступает в промежуточный резервуар 3 и, достигая определенного уровня, перекачивается погружным насосом сначала в механический фильтр 4 с загрузкой сорбент АС, где происходит очистка воды от остаточного содержания дисперсных веществ и ионов металлов, затем в угольный фильтр 5 с загрузкой АГ-3. В угольном фильтре 5 вода очищается от остаточного содержания растворимых соединений. Далее очищенная вода попадает в резервуар, чистой воды 6, где происходит коррекция рН, и сбрасывается в канализацию. Вода для промывки фильтров берется из РЧВ 6, после промывки вода поступает в приемный резервуар 1.

Достоинством данной системы является высокая эффективность очистки, удобство эксплуатации и обслуживания аппаратов, также снижение затрат за счет использования флотатора с камерой кондиционирования и уменьшение занимаемой площади. Данный флотационный аппарат является одним из наиболее эффективных аппаратов физико-химической очистки стоков и позволяет очищать сточные воды как от гидрофобных загрязнений, так и от гидрофильных.

Список использованных источников

1. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. /Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева,- М.: Производственно-издательское предприятие "Глобус", 1998. - 302 с.
2. Алешин В.С. Технология очистки сточных вод гальванических производств / В.С. Алешин.– Ростов-на-Дону, 2001 – 67 с.
3. Ксенофонтов, Б.С. Учебное пособие Водоподготовка и водоотведение. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018, - 298 с.
4. Ксенофонтов Б.С, Виноградов М.С., Антонова Е.С. Флотационная очистка сточных вод от гидрофобных и гидрофильных частиц // Водочистка 2015. №10.- С. 3-5.
5. Виноградов, М.С. Интенсификация флотационной очистки сточных вод энергопредприятий с использованием кондиционирующих камер. [Текст]: дис. ... канд. тех. наук: 03.02.08: защищена 18.09.19/ Виноградов Максим Сергеевич - М., 2019. - 129 с.
6. Патент РФ на полезную модель 143 014. Флотационная машина очистки сточных вод, пр.30.12.13, рег. 10.07.14. Авторы: Ксенофонтов Б.С., Петрова Е.В., Виноградов М.С. Заявитель: МГТУ им. Н.Э. Баумана.

УДК 628.544

А. Паня, Е.А. Душечкина, А.Н. Сивова

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация. В работе рассматривается проблемы накопления золошлаковых отходов (ЗШО) энергетической промышленностью и потребность России в редкоземельных металлах (РЗМ) для научно-технического развития. В качестве решения данных проблем предлагается извлекать РЗМ из ЗШО, в которых РЗМ содержится в не уступающих руде концентрациях. Особое внимание уделяется методикам извлечения РЗМ из руд и ЗШО, описанию концепции рациональной утилизации ЗШО. Приводятся результаты извлечения РЗМ с помощью разработанного двухстадийного метода, являющийся синтезом ранее используемых методов извлечения.

Ключевые слова: золошлаковые отходы, редкоземельные металлы, извлечение, утилизация.

A. Panya, E.A. Dushechkina, A.N. Sivova

Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russian Federation

TREATMENT OF ASH WASTE TO REMOVE RARE EARTH METALS

Abstract. The paper deals with the problems of accumulation of ash and slag waste (ASW) by the energy industry and Russia's need for rare earth metals (REM) for scientific and technical development. As a solution to these problems, it is proposed to extract REM from ash and slag waste, in which REM is contained in concentrations that are not inferior to ore. Particular attention is paid to the methods of extracting rare-earth metals from ores and ash and slag waste, the description of the concept of rational utilization of ash and slag waste. The results of the extraction of rare-earth metals using the developed two-stage method, which is a synthesis of the previously used extraction methods, are presented.

Keywords: ash and slag waste, rare earth metals, extraction, utilization.

Одной из главных экологических проблем во всем мире является проблема образования отходов. Ежегодно в РФ образуется около 0,4 млрд. тонн отходов производства и потребления. Среди отходов особое место занимают отходы энергетики, основную массу которых составляют золошлаковые отходы.

Количество ежегодно образующихся ЗШО составляет порядка 30 млн. тонн в год (8%), что в свою очередь сопоставимо с твердыми коммунальными отходами. Однако темпы утилизации не успевают за темпами образования отходов, что в свою очередь приводит к их накоплению и складированию.

Стоит отметить, что в золошлаковых отходах содержится большое количество различных ценных компонентов, в том числе редкоземельных металлов, которые используются в высоких технологиях.

Поэтому в работе рассматриваются научные и технологические основы рациональной комплексной утилизации золошлаковых отходов с извлечением редкоземельных металлов, что способствует улучшению экологической обстановки в районах воздействия энергетики и рациональному использованию природных ресурсов

В настоящее время в России насчитывается около 350 ТЭЦ, ГРЭС и ТЭС, работающих на твердом топливе. Порядка 145 из них – это станции с объемом золообразования свыше 100 тыс. т./год. Большая часть образующейся золы направляется в золоотвалы, где сегодня накоплено по разным оценкам от 1,5 до 1,8 млрд. т. ЗШО.

Самый низкий уровень утилизации среди разных видов отходов производства и потребления – это ЗШО (не более 10%).

Причиной этого в первую очередь является низкая заинтересованность энергетиков, т. к. их главная задача – дать много дешевой энергии. В отличие от России во многих европейских странах уровень утилизации ЗШО стремиться к 100%. Это связано с высокими экологическими платежами за размещение золы на золоотвалах, а также дотациями за утилизацию отходов. В России же до последнего времени платежи за размещение ЗШО были минимальны.

Ужесточение природоохранного законодательства сдвинуло ситуацию с мёртвой точки. Так, с 01.01.2020 года повысились коэффициенты за сверхлимитные выбросы, сбросы и размещение отходов до 25-100 раз. В связи с этим по отдельным станциям благодаря специальным организациям, таким как Иркутскзолопродукт, Энергозолоресурс и др. уровень утилизации достиг 20-25% по официальным данным [2]. Но все еще большая часть ЗШО (80%) отправляется на золоотвалы. При этом большинство современных проектных решений направлено на оптимизацию складирования на существующих отвалах, а не на утилизацию.

Сегодня одними из самых распространенных способов утилизации золы являются [6]:

- использование в строительстве для производства строительных материалов
- использования для рекультивации нарушенных земель, а также для раскисления почв.

На сегодняшний день потенциал рынка золы в России составляет 35 млн. т./ год, а производится 30 млн. т./ год. Таким образом, потенциал рынка превышает количество образующихся ЗШО, однако максимальное использование пока не превышает 4,2 млн. т./ год.

Проблема низкой утилизации заключается в отсутствии:

- современных технологий переработки золы
- необходимого оборудования переработки
- но самое главное – низкий интерес к переработке.

Стоит отметить, что есть ещё один способ утилизации ЗШО – извлечение ценных компонентов.

Золошлаковые отходы представляют собой сырьё, в котором содержится большое количество различных ценных компонентов: благородных, редких и редкоземельных металлов.

В настоящее время Россия старается стремительно развивать высокотехнологичные отрасли (авиа- и ракетостроение, радиоэлектронику и т. д.), которые сегодня невозможны без использования редких и редкоземельных металлов [1]. Главным поставщиком РЗМ до сих пор остается Китай, но в последние годы политика Китая направлена на сдерживание экспорта сырьевых РЗМ на международный рынок. Поэтому в России стали открываться программы по поиску источников РЗМ внутри страны. Но, несмотря на то, что Россия занимает второе место по разведанным запасам данных металлов, все месторождения находятся в неосвоенных районах крайнего севера. В этой связи целесообразно рассматривать ЗШО как источник РЗМ.

Для выбора способа переработки ЗШО с извлечением РЗМ. Так как точной отработанной методики для переработки ЗШО пока нет, сначала были проанализированы известные способы извлечения ценных компонентов из руд такие как химический и биологический методы [6].

Химический метод – это способ извлечения металлов путем обработки руд, сырья слабыми растворами различных кислот или солей. Данный метод сложный, дорогой и небезопасный, но дает большую эффективность извлечения.

Бактериальный метод – процесс извлечения химических элементов или их соединений из техногенного сырья, руд с помощью микроорганизмов. Он не требует больших эксплуатационных затрат, сложного по конструкции оборудования и большого количества реагентов. Поэтому оно имеет ряд преимуществ перед химическим методом, что делает его привлекательным как в экономическом, так и экологическом отношении.

Мы пришли к выводу что, чтобы снизить стоимость и при этом избежать больших потерь в эффективности, целесообразно, объединить эти методы. Поэтому было проведено разработку и исследование схемы 2-х стадийного процесса выщелачивания РЗМ, где на 1-ой стадии проводится процесс химического выщелачивания основного количества РЗМ кислотой, а на 2-ой стадии проводится процесс бактериального довыщелачивания оставшихся в золе РЗМ с помощью ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов [5].

На диаграмме представленной ниже можно наглядно увидеть степень извлечения основных рзм из зшо комбинированным двухстадийным химико-бактериальным способом извлечения (рис.1).

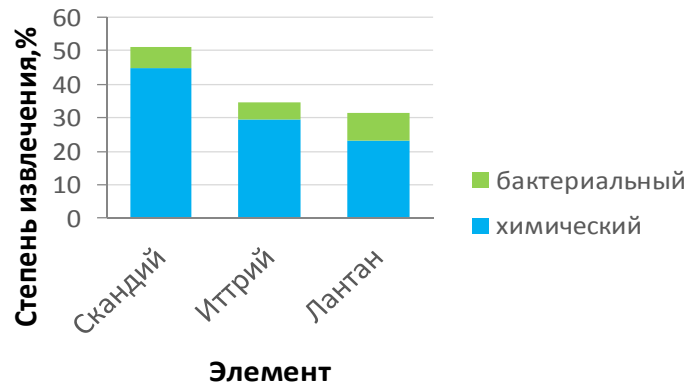


Рис.1. Степень извлечения основных РЗМ из золошлаков двухстадийным химиико-бактериальным способом извлечения.

Рассмотрим подробнее процесс двухстадийного выщелачивания на примере схемы разработанной лабораторной установки [4].

В основу выбора оборудования легла опытно- лабораторная установка (рис.2).

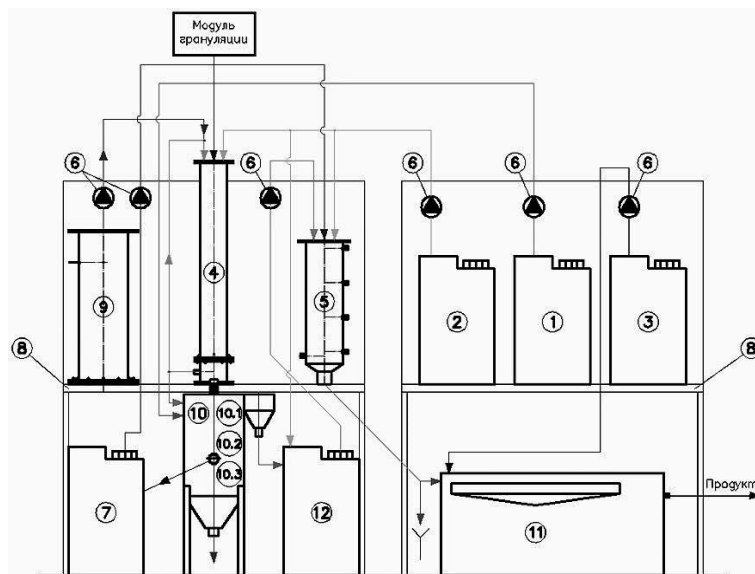


Рис. 2. Аппаратурная схема процесса бактериального выщелачивания металлов из золошлаков: 1 - бак с илом; 2 – бак с раствором H_2SO_4 ; 3 – бак с раствором NH_4OH ; 4 – колонна выщелачивания; 5 – колонна ионообменная; 6 – насос-дозатор; 7 – промежуточный резервуар; 8 – стол; 9 – ферментер; 10 – флотомашина; 10.1-компрессор; 10.2 – мешалка; 10.3 – насос; 11 - флотоотстойник; 12 – экстрактор

Выщелачивание редкоземельных металлов из золошлаковых отходов проводится в два этапа. Этап I заключается в предварительном химическом выщелачивании гранул золошлаковых отходов 5 %-ным водным раствором серной кислоты H_2SO_4 в течение 7 суток. Раствор серной кислоты приготавливается в резервуаре 2 и подается насосом 6 в колонну выщелачивания 4.

Этап II - последующее бактериальное довыщелачивание в течение 3 недель и включает в себя ферментер 9, где происходит постоянное накопление бактерий. Культуральная жидкость из ферментера 9 с помощью насоса 6 подается в колонну выщелачивания 4. Растворы выщелачивания после первой и второй стадий направляется на концентрирование во флотомашину 10. В качестве реагента- собирателя используется активный ил, который подается в первую камеру флотомашин 10 из резервуара 1. В первой (кондиционирующей) камере флотомашин 10 при помощи мешалки 10.2 происходит интенсивное перемешивание активного ила с раствором. Ионы редкоземельных, так и прочих металлов сорбируются на поверхности микроорганизмов, и при этом часть микроорганизмов отделяется от воды флотационным методом, а часть выпадает в осадок. Активный ил в виде пенного продукта направляется на стадию десорбции в экстрактор 12, куда также подается 5 %-ный раствор серной кислоты H_2SO_4 из резервуара 2 с доведением pH до значений от 2 до 3. При десорбции сорбированные РЗМ переходят в раствор. Далее осуществляется илоотделение, при котором происходит разделение суспензии на сгущенный активный ил и раствор с высоким содержанием РЗМ (от 20 до 30 мг/л по скандию).

Раствор с высоким содержанием РЗМ направляется на стадию ионного обмена в ионообменную колонну 5. Для десорбции катионита насосом 6 из резервуара 2 в ионообменную колонну 5 подается раствор серной кислоты H_2SO_4 . После десорбции получаем раствор с высоким содержанием РЗМ, который направляется во флотоотстойник 11 на сгущение осаждением. Процесс сгущения происходит за счет реакции с аммиачной водой NH_4OH . Аммиачная вода подается насосом 6 во флотоотстойник 11 до pH=4,0. При этих условиях РЗМ выпадают в осадок.

В ходе работы впервые предложена концепция рациональной комплексной утилизации золошлаковых отходов с помощью двухстадийного (бактериально-химического) извлечения ценных компонентов. Также предложена концепция переработки золошлаковых отходов, продуктами которой являются редкоземельные металлы и зола, которую предполагается использовать для изготовления строительных материалов и для дорожного строительства. Экологический эффект технологии заключается в вовлечении в переработку сырья, ранее считавшегося нерентабельным.

Список использованных источников

1. Кондратьев В.Б. Глобальный рынок редкоземельных металлов. Горная промышленность, 2017, № 4 (134), 48-54.
2. Косарев А.С., Смолий В.А., Скориков А.В. Оценка возможности использования золошлаковых отходов теплоэнергетики при производстве гранулированного пористого заполнителя для легких бетонов и теплоизоляционных засыпок. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, 2018, № 4 (200), 111-117.

3. Ксенофонтов Б. С., Буторова И. А., Козодаев А. С., Таранов Р. А., Виноградов М. С., Петрова Е. В., Воропаева А. А. Золошлаки - перспективное сырье для получения редкоземельных металлов. Экология и промышленность России, 2014, 4, 9-13.
4. Ксенофонтов, Б.С. Разработка комплексной технологии выщелачивания редкоземельных металлов из золошлаков и проблема концентрирования растворов этих металлов / Б.С. Ксенофонтов, А.С. Козодаев, Р.А. Таранов, М.С. Виноградов, А.А. Воропаева, Е.В. Сенник // Современные наукоемкие технологии. - 2016. - № 3-1. - С. 44- 49.
5. Ксенофонтов, Б.С. Выщелачивание редкоземельных металлов из угольной золы и их концентрирование / Б.С. Ксенофонтов, А.С. Козодаев, Р.А. Таранов, М.С. Виноградов, Е.В. Сенник, А.А.Воропаева // Безопасность в техносфере. - 2016. - Т. 5. № 1. - С. 48-55. 7.
6. Подгородецкий Г.С., Горбунов В.Б., Агапов Е.А., Ерохов Т.В., Козлова О.Н. Проблемы и перспективы утилизации золошлаковых отходов ТЭС (часть 1). Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия, 2018, № 6 (61), 439-446.
7. Таскин А. В., Хальченко И. Г., Шкуратов А. Л., Тананаев И. Г., Шапкин Н. П. Разработка методов извлечения лёгких, тяжёлых и редкоземельных элементов из золошлаковых отходов. Scientific collection «Interconf», № 4, 870-871.

УДК 628

К.А. Порохненко, Е.В. Зимин, П.Б. Михайлов

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ИМ. В.И. Ульянова (Ленина)» г. Санкт-Петербург

ЭКОЛОГО-ПРАВОВАЯ МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Аннотация. В настоящее время проблема утилизации и переработки отходов стоит крайне остро и является очень актуальной. Одним из решений данной проблемы является создание эффективной системы обращения с отходами. Данная система способствует развитию правильной сортировке мусора, тем самым облегчая дальнейшую его утилизацию и ликвидацию несанкционированных скоплений отходов.

Ключевые слова: эколого-правовое регулирование, методы обращения с отходами, мобильное приложение, несанкционированные свалки.

K.A. Porokhnenko, E.V. Zimin, P.B. Mikhailov

Saint-Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), Saint-Petersburg, Russian Federation

ENVIRONMENTAL LEGAL MOBILE WASTE MANAGEMENT SYSTEM

Abstract. Currently, the problem of waste disposal and recycling is extremely acute and very urgent. One solution to this problem is to create an efficient waste management system. This system will contribute to the development of correct sorting of waste, thereby facilitating its further disposal and elimination of unauthorized waste accumulations.

Keywords: environmental and legal regulation, methods of waste management, mobile application, unauthorized dumps.

К 2024 году, по указу Президента Российской Федерации, необходимо ликвидировать все незаконно организованные свалки и другие скопления отходов.

Для реализации этого необходимо создавать новые и совершенствовать действующие методы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО).

Одним из таких методов является мобильное приложение, которое позволит пользователю правильно сортировать отходы и сообщать в ведомства своего района о незаконных скоплениях отходов.

Правовое регулирование в области обращения с отходами осуществляется Федеральным законом от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об отходах производства и потребления", статьей 2 «Правовое регулирование в области обращения с отходами» документа, а также другими законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, а также муниципальными нормативными правовыми актами.

Для того, чтобы определить, насколько разрабатываемая система будет полезна был произведен опрос, который показал следующие результаты.

По опросу предполагаемых пользователей приложения более 74% считают, что проблема правильной утилизации является актуальной в настоящее время.

Поэтому особенность разрабатываемой системы состоит в том, что она позволит объединить в себе все необходимые функции для удобной сортировки и последующего привлечения пользователей к утилизации отходов.

Исходя из ответов на другие вопросы анкеты, можно сделать вывод, что не все пользователи, кто знают о проблеме, сортируют отходы. Это во многом зависит от того, что информация о пунктах сбора и экологических акциях многим недоступна.

Беспокоит ли Вас проблема правильной утилизации отходов?

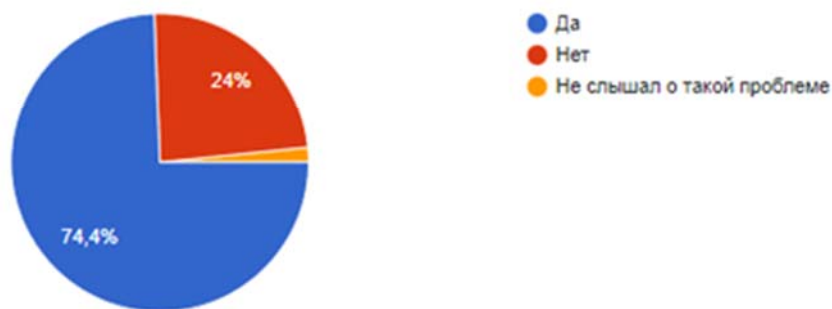
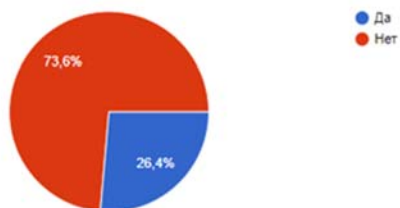


Рис. 1. Диаграмма ответов на анкетирование

Вы сортируете мусор?



Знаете ли Вы пункты приема/ переработки мусора в вашем районе?

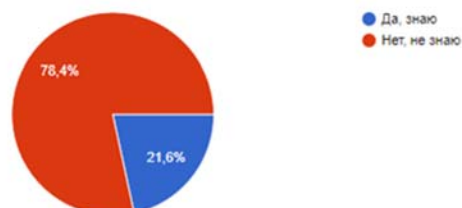
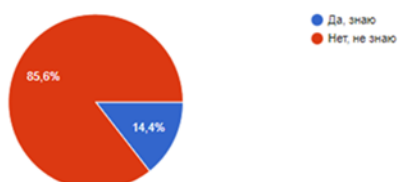


Рис. 2. Диаграммы ответов на анкетирование

Поэтому разрабатываемая система позволит привлечь новых пользователей, кто не знает о возможности таким образом сохранить окружающую среду от большого количества отходов.

Многие пользователи не знают, что делать, если они заметили несанкционированная свалку, и куда обратиться, чтобы ликвидировать последствия образования скопления отходов.

Если Вы стали свидетелем экологического правонарушения, знаете ли куда можно обратиться?



Знаете ли Вы, как можно заявить о незаконной свалке и куда обратиться?



Рис. 3. Диаграммы ответов на анкетирование

В данном вопросе поможет интеграция мобильной платформы с ведомственными организациями и указание в приложении ссылки на ФЗ №89 от 24.06.1998 (ред. от 02.07.2021).

За контроль и соблюдение рассматриваемого федерального закона отвечают: Конституционный суд Российской Федерации, Прокуратура субъекта Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Администрация района, отделы экологического контроля или департаменты жилищно-коммунального хозяйства.

Поэтому необходима разработка системы быстрого реагирования по причине возникновения несанкционированных свалок.

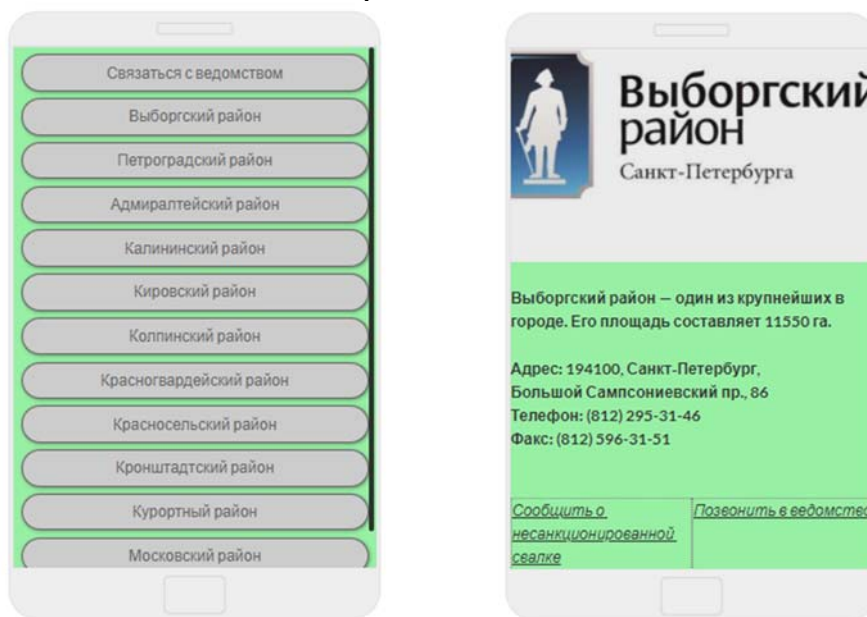


Рис. 4. Формирование платформы быстрого реагирования

Создание платформы быстрого реагирования позволит объединить обычного пользователя и соответствующее ведомство гораздо быстрее, чем традиционное обращение посредством поиска необходимой инстанции.

Благодаря предложенной системе снизится негативное воздействие на окружающую среду, за счет того, что процесс передачи информации станет проще и загруженность мест хранения отходов будет уменьшаться, а также новые незаконные места хранения будут быстрее ликвидированы.

Разрабатываемая нами система позволит пользователям в удобной и интерактивной форме правильно утилизировать отходы, сокращая количество мусора на свалках и снижая нагрузку на компании по обращению с отходами и на государственные службы в сфере природопользования.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ.
2. ГОСТ 30772-2001. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ.

3. Курбатова, А.К. Твердые отходы. Технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: Учебное пособие / А.К. Курбатова. – М.: Юнити-Дана, 2016.

4. Деятельность по обращению с отходами производства и охране территорий от загрязнений [Электронный ресурс] // Официальный сайт РЖД. URL: http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_prote.

УДК 504.054

К.А. Проницева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ДОБЫЧИ НА ПРИРОДНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. В данной научной статье рассмотрено воздействие на морские организмы и экосистемы, воздействие при возникновении аварий, наиболее глобальные причины крупномасштабных разливов нефти с участием танкеров. В статье представлен перечень газов, выбрасываемых в атмосферу при добыче нефти и газа, а также риски, связанные с добычей и транспортировкой.

Ключевые слова: риски, экология нефти и газа, негативное воздействие.

К.А. Pronicheva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

IMPACT OF OIL AND GAS PRODUCTION ON THE NATURAL ENVIRONMENT

Abstract. This article discusses the impact on marine organisms and ecosystems, the impact in the event of accidents, the most global causes of large-scale oil spills involving tankers. The article presents a list of gases emitted into the atmosphere during oil and gas production, as well as the risks associated with production and transportation.

Keywords: risks, oil and gas ecology, negative impact.

Нефтегазовая отрасль занимает главную роль в Российской Федерации. Она составляет более 30% экономики нашей страны. Но, как и в любой промышленной сфере, в нефтегазовой тоже есть наиболее глобальные экологические проблемы, возникающие, в частности, при добыче.

Воздействие на морские организмы и экосистемы уже начинается с геологических и геофизических исследований морского дна, целью которых является определение его нефтегазоносности. Морская сейсморазведка основана

на генерации сейсмических волн, которые отражаются от морского дна. Это позволяет сформировать мнение о структуре и нефтегазоносности осадочных пород. При проведении сейсмических исследований гидравлическое воздействие до 150 атмосфер приводит к разрушению или повреждению органов и тканей рыба. Известны случаи нарушения миграционных путей лосося в районе сейсмических исследований. Кроме того, шумы, создаваемые сейсмической разведкой, препятствуют способности морских организмов определять другие звуки, общаться друг с другом и искать пищу. В частности, это касается китов. Известны случаи, когда животные, привлеченные неизвестными звуками, получали серьезные и смертельные ранения от мощных гидроударов. Многие виды рыб навсегда покидают районы сейсморазведки. Однако, некоторые организмы могут жить только в строго определенных условиях, и многие из них погибают, когда не могут приспособиться к новой среде [1].

Крупномасштабные морские проекты, связанные с добычей нефти и газа, приводят к выбросу большого количества загрязняющих веществ в атмосферу, морскую среду, почвы и т. д. Экологические последствия сохраняются в течение длительного времени после прекращения добычи нефти и газа на месторождении.

Когда сейсморазведка указывает на наличие нефтяных и газовых структур, обычно начинается бурение скважин. Почти все этапы и операции, связанные с разведкой и добычей нефти, связаны с жидкими и твердыми отходами. Объемы отходов могут достигать 5000 м³ на каждую затопленную скважину. Эти отходы представляют собой геологический материал в виде отработанных буровых растворов и шлама, поступившего из скважины.

Жидкие отходы состоят из токсичных примесей, необходимых для согласованной работы бурового оборудования, тяжелых металлов, накапливаемые в результате работы, геологический материал, а также глинистые взвеси, увеличивающие мутность воды в местах сброса. Использование буровых растворов на нефтяной основе очень вредно для окружающей среды. Грязь, насыщенная этой жидкостью, является основным источником загрязнения нефтью во время буровых работ [2].

Другим значительным источником загрязнения является сброс так называемой добытой воды, поступающей из скважин. Ее состав характеризуется не только высоким содержанием нефтяных углеводородов и тяжелых металлов, но и аномальной минерализацией, которая обычно выше, чем содержание соли в морской воде. Это может быть причиной нарушения гидрогеохимических характеристик в районе сброса пластовых вод.

Кроме того, эта добываемая вода содержит природные радионуклиды, которые выделяются в осадок и образуют локальные микроаккумуляции при контакте с морской водой. Когда нефтяное месторождение становится старше, выбросы добываемой воды будут сильно увеличиваться, а на старых нефтяных месторождениях количество добываемой воды может быть больше, чем количество добываемой нефти [1,3].

Согласно российскому законодательству, отработанный буровой раствор и другие отходы бурения должны быть собраны и перевезены на берег для последующей обработки или подвергнуты специальной очистке перед захоронением за бортом. Часто эти меры предосторожности игнорируются. В настоящее время отсутствуют эффективные технологии очистки нефтепродуктов, а также специализированные переливные резервуары.

Экологические последствия аварийных сбросов особенно серьезны, когда они происходят вблизи берега или в отдаленных районах.

Наихудший сценарий – это большой неконтролируемый выброс нефти или газа во время бурения или добычи. Выбросы могут нанести огромный ущерб буровым установкам и привести к травмам персонала, а также стать экологической катастрофой [3].

Разовые или систематические разливы нефти могут серьезно нарушить функционирование морской экосистемы путем ухудшения химического состава воды и ее физических характеристик (прозрачность, температура), гибель живых организмов в результате проникновения нефтепродуктов в поверхностные слои кожи и оперения, вынужденные изменения путей миграции, линьки, гнездования, нереста.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу идут рука об руку с нефтяными месторождениями. Наиболее распространенным источником таких выбросов является сжигание попутного газа (сжигание на факелах) и избыточных количеств углеводородов в ходе испытаний и эксплуатации скважин [2,3].

Нефтегазовая деятельность делает значительный вклад в изменение климата, вносит выброс большого количества парниковых газов. Основная часть этих выбросов попадает в атмосферу в результате сжигания нефти или газа для производства энергии, например, сжигание газа в турбинах.

Выбросы газов часто увеличиваются, когда нефтяное месторождение стареет. Одной из причин этого является то, что сумма количества добываемой воды растет, и тогда требуется больше энергии для отделения добываемой воды от нефти. Выбросы CO_2 выделяются при сжигании ископаемого топлива. Кроме того, нефтяная промышленность также образует выбросы CH_4 – это газ с сильным парниковым эффектом. Выбросы NO_x образуются при сжигании ископаемого топлива. Выбросы NO_x часто тесно связаны с выбросами CO_2 .

Сжигание газа в турбинах и сжигание на факелах являются важными причинами выбросов. Воздействие на окружающую среду носит локальный и региональный характер, NO_x делает землю и воду кислыми и наносит вред людям, животным и растениям. NO_x может быть смертельным для тех, кто страдает астмой или другими заболеваниями, связанными с дыханием [4].

Выбросы неметановых ЛОС (летучих органических соединений) испаряются, в частности, из сырой нефти. В нефтяной промышленности большая часть выбросов ЛОС происходит в результате хранения и загрузки сырой нефти на шельфе и с терминалов на суше. Когда ЛОС вступает в реакцию с оксидами азота (NO_x) под воздействием солнечного света образуется озон. Высокие

концентрации озона вблизи земли могут нанести ущерб здоровью, растительности и зданиям.

Риски, связанные с добычей и транспортировкой нефти и газа, значительно выше на континентальном шельфе России по сравнению с другими регионами. Погода в этом регионе одна из худших в мире. Метели и относительно большие локальные перепады температур очень затрудняют составление надежных прогнозов погоды. В этих районах покрытые льдом океаны могут иметь температуру до минус 50 °С, в то время как в открытом море температура поверхности составляет 4-6 градусов. Эти условия создают полярные минимумы и снегопады, которые почти не дают предсказуемость [3].

Многие факторы значительно снижают естественную способность окружающей среды к саморегулированию, например, специфические климатические условия, количество доступного дневного света, характер теплопередачи между поверхностью океана и слоями, расположенными под ним, и атмосферой, конфигурация дна, типы берегов и мелкие приливы. В связи со всем этим развитие интенсивного судоходства и создание морских производственных мощностей в этом регионе требуют особого внимания для обеспечения экологической безопасности.

Работы, связанные с разработкой нефти и газа в прибрежной зоне и на шельфе, резко повышают риски загрязнения водной среды в этих регионах, прежде всего, загрязнения в результате случайного или преднамеренного сброса, горюче-смазочных материалов с буровых установок, судов и вспомогательных механизмов, а также сбросов с рабочих сооружений. Статистика показывает, что транспортировка нефти танкером так же рискованна, как и ее перекачка по подводному трубопроводу[4].

Анализ данных об аварийных разливах за период 1974-2004 годов в России показывает, что основные проблемы, связанные с нарушением норм безопасности и разливами, возникают во время погрузочно-разгрузочных и бункерных операций на терминалах.

Наиболее глобальные причины крупномасштабных разливов нефти с участием танкеров – это технический сбой, заземление, столкновения, пожары и взрывы.

Чрезвычайные ситуации, включая столкновения и заземление, приводят к значительным утечки. Наиболее опасными ситуациями с точки зрения разливов являются пожары и взрывы, хотя частота, с которой они происходят, не превышает 1 % [4].

Комплексные и разветвленные системы подводных трубопроводов, перекачивающих нефть, газ и конденсат, являются одними из основных факторов экологического риска, создаваемые на морских месторождениях. Эти трубы тянутся на сотни и тысячи километров. Авария, вызванная разрывом трубопровода, может привести к огромным последствиям для морской флоры и фауны.

Степень повреждения будет зависеть от размера утечки. Однако аварийные сбросы нефти и газа в магистральные сухопутные трубопроводы также могут представлять опасность для прибрежных морских экосистем.

Список использованных источников

1. Огняник, Н.С. Основы изучения загрязнения геологической среды легкими нефтепродуктами / Н.С. Огняник, Н.К. Парамонова, А.Л. Брикс. – Киев: А.П.Н., 2006. – 278 с.
2. Дерябин, В. А. Экология : учебное пособие / В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтowa. – Екатеринбург : УРФУ им. Ельцина, 2016. –136 с.
3. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства / Ю.А. Подавалов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2010. – 416 с.
4. Бухгалтер, Э.Б. Экология нефтегазового комплекса : Учеб. пособие / Э.Б. Бухгалтер, И.А. Голубева, О.П. Лыков. -Москва : Нефть и газ, 2003. – 416 с.

УДК 504.055

К.А. Проничева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ВОЗМОЖНЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Аннотация. В данной статье рассмотрено влияние трубопроводов на природную окружающую среду – почвы, атмосферный воздух, водные поверхностные источники, животный мир. Изучены наиболее опасные факторы при негативном воздействии во время строительства трубопроводов.

Ключевые слов: трубопроводы, экология строительства, негативное воздействие.

К.А. Pronicheva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

POSSIBLE ADVERSE CHANGES IN THE NATURAL ENVIRONMENT DURING THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF PIPELINES

Abstract. This article discusses the impact of pipelines on the natural environment - soil, atmospheric air, water surface sources, fauna. The most dangerous factors with a negative impact during the construction of pipelines have been studied.

Keywords: pipelines, construction ecology, negative impact.

Трубопроводы могут стимулировать развитие нефтегазовой и других областей. С их помощью могут быть расширены нефтеперерабатывающие заводы, а также могут развиваться отрасли, потребляющие нефть или газ.

Воздействия от нефте- и газопроводов потенциально могут возникать во время строительства и во время эксплуатации, причем тип воздействия в каждом случае различен. Во время строительства типичные воздействия связаны с расчисткой полосы отвода, строительством подъездных путей и прокладкой трубопровода. Степень ущерба зависит, например, от использования методов борьбы с эрозией, количества пересечений ручьев, климата и рельефа местности. Когда трубопровод пересекает поток, могут возникнуть биологические и инженерные проблемы [1].

Анализ опасностей позволяет нам определить их источники, последовательность действий, вероятность возникновения экологического дисбаланса, масштабы последствий и способы их предотвращения.

Техногенное воздействие строительства трубопровода является сложным из-за негативных изменений в воздухе, почве и воде. В период строительных работ нефтегазопроводов источниками воздействия на почвенно-растительный покров (ПРП) являются транспортные средства, строительная техника и механизмы. Наиболее интенсивно механическое нарушение почвенного покрова будет происходить в период строительства проектируемого объекта. В дальнейшем сила данного воздействия на почвенный покров существенно снизится [2].

Комплекс работ по строительству объектов будет сопровождаться определенным воздействием на почвенно-растительный покров территории, в том числе:

1. Изъятие земель;
2. Механическое нарушение структуры почвенного покрова (насыпь, выемка, перемешивание грунта, уплотнение);
3. Повторное механическое воздействие на ранее техногенно-нарушенные участки;
4. Уничтожение растительного покрова.

Комплекс работ в период эксплуатации будет сопровождаться следующими воздействиями:

1. При организации мест накопления отходов возможно нарушение верхнего горизонта почв (уплотнение);
2. Локальное химическое загрязнение в случае возможной аварийной ситуации [3].

Изменения берегов ручья, при которых трубопроводы проходят параллельно или пересекают русло ручья, могут привести к увеличению скорости воды, усилению эрозии вверх по течению, отложению отложений ниже по течению, сокращению длины потока и миграции русла ручья. Кроме того, растительность, удаленная с берегов ручья, может изменить температурный режим, а взрывные работы могут отрицательно повлиять на среду обитания ручья.

Характер и степень техногенной нарушенности природных комплексов в значительной мере связаны со структурой почвенного покрова, степенью его устойчивости к механическому воздействию и способностью к восстановлению, обусловленными экологическими условиями произрастания и формами механического повреждения [2,3].

Наибольшее воздействие животный мир будет испытывать в период строительства, в первую очередь от фактора беспокойства. Под ним понимается вся совокупность действий, нарушающих спокойное пребывание животных. Он формируется под влиянием различных причин: техники, работающей при строительстве, источников тепловых, акустических и электрических полей, вибраций и пребывания самого человека.

На среду обитания рыбного промысла может отрицательно повлиять отложение осадков в результате строительства трубопровода. Осаждение может происходить в результате рытья траншей для прокладки трубопровода под руслом ручья, стока на строительных площадках, эрозии в результате строительства водопропускных труб, дорог, мостов или бродов и гидростатических испытаний. Кроме того, отложение ила или песка может заполнить пустоты в гравии и уменьшить поток воды через основание. Оборудование, работающее в потоке, может уплотнять субстрат, создавать осадок и устранять нерестилища [1,2].

Рыба и другие водные организмы могут быть убиты при использовании химических веществ при строительстве и испытаниях трубопроводов. Гидравлическая жидкость, ржавчина и бактерициды, используемые при строительстве и очистке, могут быть смыты в потоки атмосферными осадками. Антифриз, спирт или подогретая вода, добавленные в трубу для предотвращения замерзания, также могут попасть в природные воды и отрицательно повлиять на водные ресурсы.

Временные плотины, отводы или желоба, сооруженные на пересечениях потоков трубопроводов, препятствуют прохождению рыбы.

На русле и пойме рек должно быть разрешено только определенное оборудование для строительства трубопроводов, во время строительства следует избегать мест нереста рыб, а служебные дороги должны быть ограничены определенными отметками и шириной. Все строительные работы, особенно борьба с эрозией, должны основываться на наилучших доступных технологиях [3].

Строительные работы сопровождаются большим количеством пыли и токсичных веществ, таких как окись углерода, углеводороды, оксиды азота, хром, марганец, цинк, кремний, соединения фтора, твердые частицы, которые могут накапливаться в атмосферном воздухе, воде, растениями или в почве, попадая в дальнейшем в пищевую цепочку [1,3].

Компанию, проводившую строительные работы трубопроводов, следует поощрять к проведению исследований по совершенствованию методов строительства и разработке устройств мониторинга, таких как инновационные методы направленного бурения и приборы для обнаружения разливов нефти, а

также к совершенствованию методов борьбы с эрозией, восстановлению среды обитания, повышению производительности на пересечениях ручьев и восстановлению водно-болотных угодий.

Строительство и эксплуатация трубопроводов могут нанести значительный ущерб водной среде обитания и рыбным ресурсам; однако эти последствия могут быть существенно уменьшены при надлежащем планировании, обучении и регулировании.

Список использованных источников

1. Щербаков С.Г. Проблемы трубопроводного транспорта нефти и газа: Учебное пособие / С.Г. Щербаков. - М.: Наука, 2002. - 203 с
2. Олейник А. Я., Карасик В. М., Криль С. И. Трубопроводный транспорт нефти: Учебник / А. Я. Олейник, В. М. Карасик, С. И. Криль.- Киев:Правда,2003.– 248 с
3. Мазур И.И. Экология строительства объектов нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие / И.И. Мазур. - М.: Недра, 2001. – 279 с.

УДК 628.543

Е.А. Пухова

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ПЛАТ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрена существующая технология очистки сточных вод и утилизации осадка действующего гальванического цеха в г. Зеленоград. По результатам литературного обзора предложен оптимальный способ уплотнения и обезвоживания осадка, позволяющий достичь невысокую остаточную влажность для его дальнейшего транспортирования.

Ключевые слова: гальваническое производство, сточные воды, осадок, переработка, утилизация

Е.А. Pukhova

Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russian Federation

TREATMENT AND DISPOSAL OF WASTE WATER SEDIMENTS FROM PLATE PRODUCTION

Abstract. In the materials of the article, the existing technology of wastewater treatment and disposal of sludge of an operating galvanic shop in Zelenograd is considered. Based on the results of the literature review, an optimal method of compaction and

dewatering of the sludge is proposed, which makes it possible to achieve a low residual moisture for its further transportation.

Keywords: galvanic production, waste water, sludge, processing, disposal

В процессе очистки образующихся сточных вод любого предприятия, в том числе и по производству печатных плат, образуются осадки, состав и количество которых зависят от химического состава и расхода сточных вод, а также методов их обработки [1–3]. Как правило, осадки сточных вод имеют начальную влажность 95-99%. Для последующей утилизации осадки необходимо обезвоживать с целью уменьшения объема и, как следствие, снижения затрат на утилизацию.

Рассмотрим технологическую схему очистки сточных вод гальванического цеха, представленную на рис. 1.

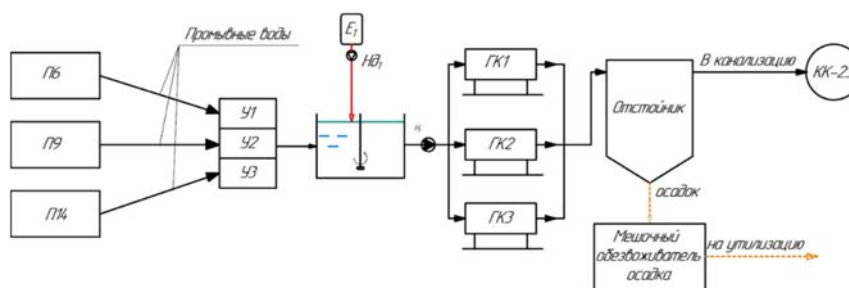


Рис. 1. Существующая технологическая схема очистки на заводе П6 – промывные ванны гальванического производства; П9 – медно-аммиачного травления; П14 – участок производства печатных плат; У1, У2, У3 – усреднители; ГК1, ГК2, ГК3 – гальванокоагуляторы

Сточные воды из промывных ванн гальванического производства, медно-аммиачного травления и участка производства печатных плат поступают в три усреднителя. По мере наполнения резервуаров сток подвергается корректировке рН и затем при помощи насосов подается на стадию основной очистки, осуществляемой в трех гальванокоагуляторах. После гальванокоагуляции очищаемая вода подается в отстойник, где в течение 2 часов происходит ее осветление. Осветленная вода сбрасывается в канализацию, а уловленный осадок отводится на уплотнение в мешочный обезвоживатель осадка. В процессе уплотнения и обезвоживания образуется осадок с остаточной влажностью 70- 80%, который пригоден для транспортирования, но все еще имеет достаточно большой объем [4].

Лабораторные исследования показали, что в канализационном колодце наблюдается превышение по следующим показателям: хром шестивалентный, хром общий, медь, кадмий, никель, цинк и рН. Для достижения нормативных показателей предлагается дополнить существующие очистные сооружения реагентным отстаиванием и реагентной флотацией с доочисткой от взвешенных веществ при помощи контактной коагуляции на линии механических фильтров.

Усовершенствованная технологическая схема очистки включает следующие стадии: усреднение стоков, корректировку рН, гальванокоагуляцию, обработку известью, отстаивание с добавлением в отстойник коагулянта и флокулянта, флотационную очистку с добавлением в приемную камеру коагулянта, флокулянта и извести в виде тонкодисперсной суспензии, контактную коагуляцию на 2-х параллельно установленных фильтрах с загрузкой в виде сорбента-АС. Очищенные сточные воды после финишной корректировки рН в трубном смесителе собираются в резервуаре чистой воды, откуда сбрасываются в контрольный колодец (КК-23).

На механическое обезвоживание подается осадок, образующийся в вертикальном отстойнике и флотаторе. Начальная влажность осадка, учитывая природу происхождения, может колебаться в пределах 95-97%.

В нормальном режиме работы откачка осадка из вертикального отстойника и флотомашин в илоуплотнитель должна производиться ежедневно небольшими порциями. В илоуплотнителе происходит механическое отстаивание осадка и разделение его на уплотненный осадок и надилую воду. Надилуемая вода отводится на очистку в начало очистных сооружений, а уплотненный осадок небольшими порциями периодически (1-2 раза в неделю) сливается в мешочный вакуум-фильтр.

Для улучшения водоотдачи осадка при отстаивании рекомендуется провести самый распространенный способ кондиционирования – реагентную обработку. Наиболее широкое применение в процессах обезвоживания получили синтетические флокулянты – полиакриламид и сополимеры на его основе. Полиакриламид (ПАА) применяется при обработке осадков сточных вод аккумуляторных заводов, цехов гальванических покрытий машино-строительных заводов, газоочисток конвертерных печей и пр. [5]. Но следует отметить, что вид и доза реагента зависит от состава обрабатываемых вод и определяется в каждом конкретном случае экспериментально.

Мешочный вакуум-фильтр – это ёмкость с вакуумной камерой, в которой установлен фильтр-элемент из синтетической ткани. При создании вакуума в камере жидкость начинает засасываться через фильтратотводящий шток и, пройдя через фильтровальную ткань, выводится из системы. Частицы загрязнений в свою очередь оседают на поверхности фильтр-элемента. Схема мешочного вакуум-фильтра представлена на рис. 2.

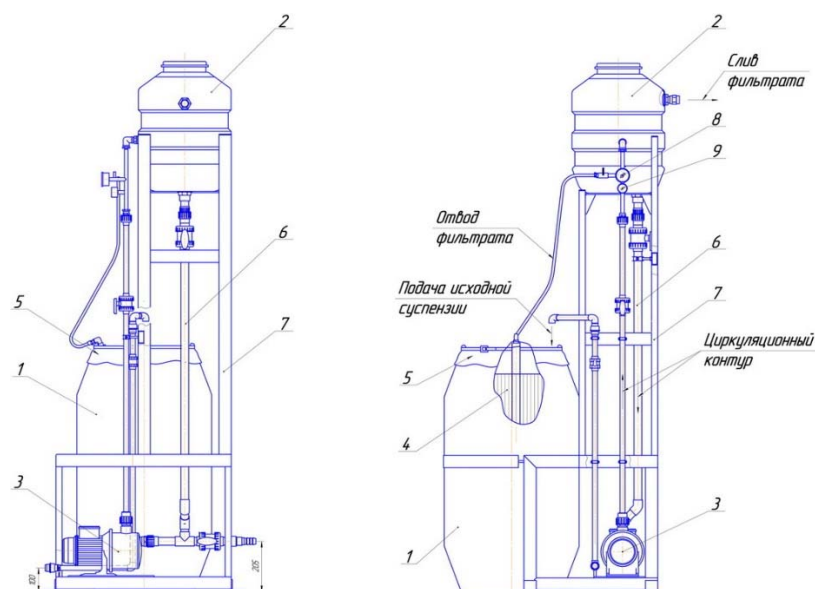


Рис. 2. Мешочный вакуум-фильтр [6]

1 – приемная емкость; 2 – циркуляционная емкость; 3 – насос;
4 – фильтрующий элемент; 5 – утилизационный мешок; 6 – трубопровод и запорная арматура; 7 – рама; 8,9 – манометр и вакуумметр.

К достоинствам мешочного вакуум-фильтра можно отнести [6]:

- простота эксплуатации и универсальность использования;
- большая удельная поверхность фильтрации за счет складчатой ткани фильтрующего элемента;
- относительно низкий износ тканевого фильтр-элемента, возможность его многократной регенерации и беспроблемной замены;
- сравнительно низкая цена по сравнению с аппаратами, выполняющими аналогичные функции.

По данным производителя при 3-х часовом цикле обезвоживания в установке с мешочным вакуум-фильтром влажность осадка составит 60-80 %.

Осадок, образующийся после очистных сооружений может либо использоваться как добавка при производстве стройматериалов, либо вывозиться на полигоны, либо храниться в специальных емкостях на территории завода.

Самым целесообразным методом утилизации является переработка отходов гальванического производства на производстве стройматериалов, что по результатам исследований улучшает их технические характеристики. Но так как гальванические отходы содержат катионы биологически активных металлов, то необходимо предварительное гигиеническое исследование как самих отходов, так и готовых стройматериалов, изготовленных на их основе [7]. Поскольку в настоящее время такой способ использования осадка гальванического производства имеет технические сложности, то предлагается заключить договор на вывоз предварительно уплотненного и обезвоженного осадка компанией ГБУ «Промотходы».

Список использованных источников

1. Утилизация осадков сточных вод гальванических производств / Х.Н. Зайнуллин, В.В. Бабков, Д.М. Закиров и др. – М.: Руда и Металлы, 2003. – 272 с.
2. Recovery of nickel and water from nickel electroplating wastewater by electrodialysis / T. Benvenutia et al. // Separation and purification technology. – 2014. – Vol. 129. – P. 106–112.
3. A feasibility study of ultrafiltration/reverse osmosis (UF/RO)-based wastewater treatment and reuse in the metal finishing industry / I. Petrinic, J. Korenaka, D. Povodnikb, C. Hélix-Nielsen // Journal of cleaner production. – 2015. – Vol. 101. – P. 292–300.
4. Мешковой обезвоживатель осадка // Сайт компании «ЭкоТехАвангард». URL: <http://www.biostock.ru/obezvozhivanie-osadka/meshkovo.html> (дата обращения 08.09.2021).
5. Очистка производственных сточных вод / С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов. – М.: Стройиздат, 1985 — 336 с.
6. Мешочные вакуум-фильтры // Сайт компании ЗАО «Баромембранная Технология». URL: <http://vladbmt.com/content/view/185/238/> (дата обращения 08.03.2021).
7. Гальванотехника. Справочное издание /Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Гальев Ч.В. и др. – М.: Металлургия, 1987. – 736 с.

УДК 502.55

В.М. Раубо¹, А.Н. Гурина¹, Т.В. Севастюк¹, Ш.Н. Бабаева¹, О.В. Савельева²

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

²УО Волковысский государственный аграрный колледж, г. Волковыск, Республика Беларусь

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. Управление системой переработки строительных отходов является важным направлением экологической политики в Республике Беларусь. Решение проблемы связано с комплексным подходом и разработкой эффективных методов использования строительных отходов, минимизации образования, экологобезопасного обезвреживания.

Ключевые слова: строительные отходы, обращение, переработка отходов, вторичные материалы, полигон ТКО, минимизация образования строительных отходов, технология переработки

V.M. Raubo¹, A.N. Gurina¹, T.V. Sevastyuk¹, Sh.N. Babaeva¹, O.V. Savelyeva²

¹Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

²Volkovysk State Agrarian College, Volkovysk, Republic of Belarus

CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. Management of the construction waste processing system is an important area of environmental policy in the Republic of Belarus. The solution to the problem is associated with an integrated approach and the development of effective methods for using construction waste, minimizing formation, and environmentally friendly disposal.

Keywords: construction waste, treatment, waste processing, secondary materials, MSW landfill, minimization of construction waste generation, processing technology

Одной из важных задач охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в Республике Беларусь является развитие экологического управления в области обращения с отходами.

Закон «Об обращении с отходами» является основным законодательным актом, устанавливающим правовые основы обращения с отходами производства [1].

Общие правила сбора, хранения, учета, перевозки и рационального использования строительных отходов устанавливается ТКП 17.11-10-2014. «Отходы. Правила обращения со строительными отходами» [2].

При сносе зданий и сооружений, при производстве строительномонтажных и сопутствующих работ образуется значительное количество строительных отходов, большая часть которых вывозится на полигоны ТКО, что отрицательно влияет на экологическую ситуацию. В то же время отходы строительного производства представляют собой вторичное сырье, использование которого после переработки на вторичный щебень и песчано-гравийную смесь может снизить затраты на новое строительство объектов и уменьшить нагрузку на полигоны ТКО. Опасность строительных отходов для окружающей среды возрастает в тех случаях, когда отходы обладают свойствами, способствующими миграции компонентов в окружающей среде, такими свойствами в полной мере обладают опасные отходы.

В Республике Беларусь образуется порядка 7200 тыс. тонн строительных отходов, из них 51% приходится на породы вскрышные. Для корректности оценки образования и движения строительных отходов целесообразно исключить из рассмотрения породы вскрышные.

Объем образования строительных отходов (по данным госстатотчетности по форме 1-отходы (Минприроды) без учета вскрышных пород) составляет порядка 3500 тыс. тонн.

Значительный объем образования строительных отходов приходится на

смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений (24%), бой железобетонных изделий (19%) бой кирпича керамического (9%), бой бетонных изделий (14%), земляные выемки, грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (17%), отходы от разборки зданий (4%). На долю перечисленных отходов приходится 87% годового объема образования строительных отходов, без учета вскрышных пород [3,4].

Объем образования строительных отходов по областям Республики Беларусь распределен следующим образом: г. Минск – 38% от общего объема образования, Минская область -19%, Могилевская область – 15%, Гомельская область – 9 %, Гродненская область – 8 %, Брестская область – 7 %, Витебская область- 4 %.

В настоящее время в республике, перерабатываются преимущественно строительные отходы, образующиеся при производстве строительных материалов, деталей и конструкций. Переработка осуществляется непосредственно на самих предприятиях – источниках образования отходов. Высоким уровнем использования характеризуются следующие виды отходов: остатки асфальта и асфальтобетонной смеси, асфальтобетон от разборки асфальтовых покрытий, отходы бетона, некондиционные бетонные конструкции и детали, бой бетонных и железобетонных изделий. Часть строительных отходов используются на рекультивацию карьеров, благоустройство территорий, подсыпку дорог.

Используются отдельные виды строительных отходов, образующихся в процессе строительных работ и после демонтажа зданий и сооружений. Перерабатываются отходы асфальтобетона, бетона, железобетона, мягких кровельных материалов.

В реестре объектов по использованию отходов приведены объекты по использованию строительных отходов, из них большая часть перерабатывают отходы от сторонних организаций. В результате переработки отходов производится продукция: «Щебень из дробленного бетона, бетонно-щебеночные и щебеночные смеси», «Материал дробленный минерального происхождения; "Смесь песчано-щебеночная вторичная"; "Цементогранулят", "Щебень и песок вторичные для дорожных и строительных работ"; «Щебень из дробленного бетона, бетонно-щебеночные и щебеночные смеси». Основной продукцией, получаемой из отходов рубероида являются порошки органоминеральные вторичные и крошка битумная [5].

Следует отметить, что имеющихся производственных технологий по переработке строительных отходов в республике недостаточно.

Низкий уровень использования имеют следующие виды строительных отходов: древесные отходы строительства, отходы рубероида, бой керамической плитки и кирпича, отходы керамзитобетона, отходы минеральной ваты и минеральных волокон, отходы теплоизоляционных асбестосодержащих изделий, отходы плит минераловатных, отходы от разборки зданий, бетонных

стеновых изделий и черепицы, смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений, бой шифера.

Для планирования управления отходами и координации деятельности предприятий с целью уменьшения образования отходов необходимо решать ряд комплексных задач по оценке и анализу динамики обращения с отходами.

Сложившаяся ситуация со строительными отходами и учет зарубежного опыта определяют следующие стратегические направления в области управления строительными отходами: минимизация образования; повышение уровня использования; экологически безопасное и экономически целесообразное обезвреживание [6].

Основой для управления строительными отходами является: нормативная правовая и нормативно-техническая база, гармонизированная с международным законодательством; система информационного обеспечения (кадастр «Отходы», база данных отходов на основании отчетов по форме 1-отходы (Минприроды), база данных реестров объектов по использованию, хранению, захоронению, обезвреживанию отходов, база данных вторичных материальных ресурсов); экономический механизм стимулирования деятельности предприятий.

В целях вовлечения строительных отходов от сносимых зданий и сооружений и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду предприятиями, собственниками отходов, необходимо осуществлять последовательность операций в части обращения с образующимися строительными отходами и проводить:

- подготовку сооружений к сносу с удалением максимального количества материалов, которые перерабатываются отдельно (доски пола, линолеум, сантехническое оборудование, трубы, оконные стекла и др.);

- предварительную сортировку образовавшихся отходов от собственного сноса сооружений;

- вывоз строительных отходов на переработку на специализированные предприятия;

- использовать строительные отходы от сноса зданий, для которых в настоящее время отсутствуют технологии переработки в качестве промежуточного слоя на полигоне ТКО, либо при рекультивации.

Для минимизации образования строительных отходов необходимо внедрение принципа ответственности производителя за свою продукцию на протяжении всего жизненного цикла, замена действующих технологий на мало и безотходные; разработка нормативов образования отходов: организация использования отходов в самих производствах – источниках с целью сокращения их образования.

Повышение уровня использования отходов достигается за счет разработки и внедрения экономически эффективных и экологически безопасных технологий по использованию отходов; обеспечения максимального использования отходов для рекультивации территорий; внедрения отдельного сбора отходов и обеспечения условий их хранения, исключающих их смешение и загрязнение;

закладывание в сметы строительства новых объектов затраты на предварительную сортировку и вывоз отходов на переработку.

Экономически безопасное обезвреживание включает внедрение технологий обработки отходов, обеспечивающих понижение их токсичности; разработку и внедрение технологий безопасного уничтожения отходов; наличие специализированных объектов по захоронению отходов, обеспечивающих изоляцию опасных отходов от окружающей среды.

Список использованных источников

1. Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь, 20.07.2007 N 271-З в ред. Закона Респ. Беларусь от 10.05.2019 // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.
2. ТКП 17.11-10-2014 «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения со строительными отходами».
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. Минск, 2020г.
4. Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень 2019. Минск, 2020 г.
5. Электронный ресурс: <https://minpriroda.gov.by>.
6. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь до 2035 года, Минск, 2017

УДК 504.05

А.К. Решетова, Г.П. Надежкина

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени. Н.И. Вавилова», г. Саратов

ВВЕДЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ АВТОТРАНСПОРТА КАК СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. Данная статья рассматривает актуальность проблемы экологической безопасности, где влияние эксплуатации автотранспорта на окружающую среду, определены векторные направления по повышению экологической безопасности автомобильного транспорта. Установлено, что значительное влияние на интенсивность загрязнения окружающей среды от автотранспорта оказывает неудовлетворительное состояние технического обслуживания автомобилей, низкое качество топлива, слабое развитие системы управления транспортными потоками, а также отсутствие внедрения в эксплуатацию новых альтернативных видов транспорта. Выявлено, что загрязнение окружающей среды, автомобильными выбросами происходит не только от выхлопных газов, но и от испарений самого топлива из топливной системы автомобиля, утечки топлива из-за сильной проницаемости и т. д.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, выхлопы, загрязнение, окружающая среда, топливо.

A.K. Reshetova, G.P. Nadezhkina

Saratov State Agrarian University named after. N.I. Vavilova, Saratov, Russian Federation

INTRODUCTION OF ALTERNATIVE TYPES OF MOTOR TRANSPORT AS A REDUCTION OF THE IMPACT OF HARMFUL FACTORS ON THE ENVIRONMENT

Abstract. This article presents the relevance of the problem of environmental safety, where the impact of vehicle operation on the environment, identified vector directions to improve the environmental safety of road transport. It was found that the unsatisfactory state of vehicle maintenance, poor fuel quality, poor development of the traffic management system, as well as the lack of implementation of new alternative modes of transport have a significant impact on the intensity of environmental pollution from vehicles. It was revealed that environmental pollution by automobile emissions occurs not only from exhaust gases, but also from the vapors of the fuel itself from the vehicle's fuel system, fuel leakage due to strong permeability, etc.

Keywords: road transport, emissions, pollution, environment, fuel.

Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду является одной из основных проблем нашего поколения, поскольку автотранспорт выступает в качестве основного потребителя энергии и сжигает большую часть нефти. В транспортной сфере именно автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления.

Другие экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта включают автомобильные пробки на дорогах, разрастание городов, которые могут занимать естественную среду обитания различных диких животных и сельскохозяйственные угодья. Снижение автомобильных выбросов во всем мире значительно улучшает качество воздуха, а также способствуют снижению кислотных дождей, смога, изменению климата во всем мире. Воздействие автомобильных выхлопов на здоровье человека также вызывает беспокойств. Оксиды углерода и азота, углеводородные соединения, содержащие серу, — это основные опасные вещества, который мы поглощаем каждый день на улицах наших городов. А также влияние автомобильного шума не благоприятно сказывается на здоровье человека. Он влияет не только на слуховой аппарат, но и на развитие таких заболеваний как диабета, гипертония и язвы желудка.

Выбросы автомобильным транспортом приводит к появлению коротких и долгосрочных эффектов на окружающую среду. Вследствие автомобильных

выхлопов выделяется широкий спектр газов и твердых веществ, воздействие которых приводит к глобальному потеплению, выпадению кислотных дождей. Шум двигателя и разливы топлива также приводят к загрязнению окружающей среды. Загрязнение автомобильным транспортом оказывает воздействие по нескольким направлениям:

- глобальное потепление;
- загрязнение воздуха, воды и почвы
- влияние на человеческое здоровье.

В связи со сложившейся ситуацией в мире необходимо замещение некоторых видов автотранспорта, которые благоприятно будут воздействовать на общее состояние здоровья человека, так и на окружающую нас среду. Основными направлениями снижения загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом являются:

- применение новых видов автотранспорта, минимально загрязняющих окружающую среду (например, электромобили);
- рациональная организация и управление транспортными потоками;
- использование более качественных или экологически чистых видов топлива (например, газ);
- применение совершенных систем – катализаторов топлива и систем шумоглушения – глушителей шума.

К основным альтернативным автомобильным видам транспорта относятся электромобиль, солнечный электрический автомобиль, автомобиль с инерционным двигателем.

Идеальный автомобиль для города станет – электромобиль. Он приводится в движение электродвигателем, который, в свою очередь, получает энергию от аккумуляторных батарей. Основные преимущества электромобиля являются:

- низкие показатели выбросов в окружающую среду вредных веществ, токсичность газов, попадающих в атмосферу при зарядке и разрядке аккумуляторных батарей, несравнимо меньше, чем при работе двигателя внутреннего сгорания;
- обладает лучшими показателями для транспортных средств, а именно: на малых скоростях вращения у него большой крутящий момент, что является важным показателем, когда нужно тронуться с места или преодолеть трудный участок дороги, кроме того, он предпочтительней с точки зрения удельной мощности и более компактен;
- не нуждается в тщательном уходе, как обычный автомобиль: требует меньше регулировок, не потребляет много масла, проще система охлаждения, а топливная вообще отсутствует;
- при работе выдает значительно меньший шум, чем автомобили с дизельным или бензиновым приводом.

В городских условиях весьма перспективным считается использование полуавтономных троллейбусов. Такой троллейбус оснащён аккумуляторами, позволяющими преодолевать до 10 км автономно. Этого вполне достаточно,

чтобы доехать до другой контактной сети и зарядить аккумуляторную батарею в процессе движения.

Солнечный электромобиль представляет собой комплексную систему, которая включает электрический автомобиль и солнечный коллектор, который обеспечивает перезарядку батареи во время его движения или стоянки. Автомобили, работающие на солнечной энергии, пока еще являются предметом экспериментальных разработок, при этом разные модели значительно отличаются по конструкции, дизайну и рабочим характеристикам. Но все они имеют солнечные коллекторы, которые перерабатывают солнечный свет и трансформируют его в электричество. Затем электричество хранится в батарее до тех пор, пока не запустится электродвигатель. С теоретической точки зрения солнечный автомобиль должен бы двигаться вечно, так как единственным необходимым для него топливом является солнечный свет. Однако серьезным недостатком остается невозможность движения ночью или днем в условиях сплошной облачности.

Еще одним видом альтернативного транспорта является автомобиль с инерционным двигателем. В качестве накопителя энергии используется не аккумулятор, а маховик, который позволяет обойтись без двигателя, коробки скоростей, радиатора, стартера и выхлопной трубы. Основной идеей является: электроток от стационарного источника, используемый для раскрутки супермаховика из легких, но прочных углеродных волокон. Когда он наберет обороты, напряжение отключается, однако вращение продолжается несколько часов, поскольку супермаховик заключен в герметичную капсулу, из которой выкачан сопротивляющийся воздух, а магнитный подвес устраняет трение в подшипниках. Эксперименты в этой области показывают, что автомобиль с супермаховиком способен разогнаться до 96,5 км/ч всего за 6,5 с. Пробег без подзарядки также обещает быть впечатляющим – до 600 км.

Необходимость совершенствования автотранспорта назрело уже давно и обусловлено оно развитиями новых технологий, улучшениям качества нашей жизни. Таким образом, для обеспечения развития экологической безопасности автомобильного транспорта необходимо введение использования экологически чистых транспортных средств, а также разработку конструкций новой автомобильной техники.

Список использованных источников

1. Ефименко К. М. Загрязнение окружающей среды автотранспортом города Шахты / К. М. Ефименко, О. В. Самоходкина // Приоритетные направления развития образования и науки: материалы III Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 11 нояб. 2017 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.] — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. — С. 14–19.
2. Сердюкова, А. Ф. Влияние автотранспорта на окружающую среду / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 31-33.

3. Ахметов Л. А., Корнев Е. В., Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. – Ташкент: Мехнат, 1990 г.

4. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения городов (Утверждена приказом Госкомэкологии России № 66 от 16 февраля 1999 г.). – СПб.: НИИ Атмосфера. –16 с.

УДК 504.06

В.О. Ровина¹, И.Ю. Полянская², А.Н. Сивова³

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина», г. Москва

²ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний», г. Москва

³ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ И ИТАЛИИ

Аннотация. В статье рассмотрены основные аспекты экологической политики Российской Федерации и Италии, а также проведён сравнительный анализ в зависимости от органов и методов контроля в сфере экологической политики. Особое внимание уделяется законам о предоставлении информации о состоянии окружающей среды в стране, её отдельном регионе

Ключевые слова: экологическая политика, охрана окружающей среды, загрязнение, нормативно правовой акт.

V.O. Rovin¹, I.Yu. Polyanskaya², A.N. Sivova³

¹Moscow State Law University named after O.E. Kutafin, Moscow, Russian Federation

²Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, Russian Federation

³Moscow State Technical University named after N.E.Bauman, Moscow, Russian Federation

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SECURITY POLICY OF RUSSIA AND ITALY

Abstract. The article discusses the main aspects of the environmental policy of the Russian Federation and Italy, as well as a comparative analysis depending on the bodies and methods of control in the field of environmental policy. Particular attention is paid to the laws on the provision of information about the state of the environment in the country, its separate region.

Keywords: environmental policy, environmental protection, pollution, normative legal act.

Наиболее острыми современными экологическими проблемами учёные называют загрязнение воздуха, мусорные свалки, грязные реки и озера, плохое качество водопроводной воды и проблемы с вырубкой растительности и озеленением. Для решения данных проблем необходима качественно разработанная экологическая политика как отдельной страны, так и всего мира в целом [2]. Так как согласно свойству трансграничности загрязнение воздействие на одну экосистему может сказаться и на экосистему, расположенную в тысячах километрах.

Экологическая политика – политика, направленная на охрану и восстановление окружающей среды, рациональное использование и возобновление природных ресурсов, сохранение и развитие биосферы для обеспечения безопасной жизнедеятельности, в первую очередь, человека. Причём, согласно пирамиде Маслоу (рис. 1), безопасность является второй по важности в иерархии потребностей человека [4], то есть если человек не ощущает себя в безопасности, он и не задумывается о любви, уважении, самореализации и т. п.

Таким образом, экологическая безопасность (как и любая другая) крайне важна для функционирования общества. Поэтому её может обеспечивать и гарантировать только институты, имеющие наибольшее влияние на определённую группу людей – государства [1]. Экологическая политика государства регулируется с помощью соответствующих нормативно правовых актов. Далее будут рассмотрены подобные основные регулирующие документы как для Российской Федерации, так и для Италии, а также проведён сравнительный анализ в зависимости от органов и методов контроля в сфере экологической политики.



Рис. 2. Пирамида Маслоу

По данным Росприроднадзора загрязнение атмосферного воздуха и окружающей среды занимает ведущее место среди основных факторов влияния на здоровье населения, тем самым значительно снижая качество жизни и его численность [3]. По данным Всемирной организации здравоохранения 91% населения мира проживает в районах, в которых качество атмосферного воздуха превышает допустимые уровни загрязнения. Загрязнение Мирового океана мусором, истончение озонового слоя - все это относится к актуальным мировым экологическим проблемам.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года", Российская Федерация на период до 2024 года включила в список национальных проектов вопрос решения экологических проблем [5-6]. В рамках реализации положений настоящего Указа государственные органы в Российской Федерации разрабатывают и реализуют целевые комплексные программы, которые затрагивают отдельные структурные компоненты для обеспечения качества жизни населения.

Мероприятия по решению экологических проблем и минимизации экологических преступлений осуществляются федеральными органами исполнительной власти с участием региональных органов исполнительной власти, расположенных на соответствующих территориях Российской Федерации. Также требуется существенное изменение правовой базы и большее количество временных затрат на образовательную работу с населением и представителями бизнес-структур.

Существует огромное множество примеров экологических преступлений, связанных с низким уровнем гражданской ответственности руководства предприятий, в основном несанкционированный сброс мусора промышленными компаниями. Это происходит повсеместно из-за небольших штрафов за экологические преступления, так как размер штрафов за нарушение требований к работе с отходами не соразмерен с ущербом окружающей среде. Необходимо не только ужесточить ответственность за несоблюдение экологических требований при обращении с отходами, в частности за счет значительного увеличения штрафов за нарушения в области охраны окружающей среды, но и систематически повышать уровень экологической грамотности населения.

Экологическая политика Италии преимущественно основана на принципах устойчивого развития, предотвращении нанесения вреда окружающей среде (ОС) и тезисе, что за нанесённый вред предусмотрены штрафы [7]. Эти принципы ЕС кодифицированы в Законодательном декрете № 152/2006 (ЗД № 152/2006). Они распространяются как на юридических, так и на физических лиц. Важную роль исполнительной власти в экологической политике играют Министерство окружающей среды (МОС) и региональные и местные органы власти (Администрации). Оценку соответствию требованиям проводятся специализированными организациями, такими как Институт охраны окружающей среды и исследований (ИООСИ), который обеспечивает поддержку МОС и координирует региональные агентства по охране окружающей среды.

Для обеспечения соблюдения природоохранного законодательства Администрации используют инструменты предотвращения негативного воздействия на окружающую среду и управления и контроля.

Наибольшее воздействие на ОС оказывают юридические лица: производства. Поэтому итальянское законодательство предусматривает выдачу разрешений на работу производства с точки зрения охраны ОС. Производство должно подать заявку на получение разрешения на основании вида планируемой или осуществляемой деятельности и её результатов, а также экологических аспектов, которые законодательство считает потенциально подверженными риску в результате рассматриваемой деятельности. Некоторые разрешения выдаются на основании субъективных характеристик заявителя.

В случае нарушения разрешений или осуществления деятельности без требуемого разрешения компетентный орган (Центр сертификации ЦС) имеет право предупредить компанию и обязать ее устранить допущенные нарушения в ближайшее время. Если нарушения повторяются, Центр сертификации может предупредить и приостановить деятельность на определенный период. Центр сертификации также может отозвать разрешение и потребовать закрытия производства. Причём закрыты могут быть как производства в целом, так и отдельные установки. За нарушением природоохранных законов следует ответственность, которая может носить уголовный характер (например, в связи с экологическими катастрофами и загрязнением), административный характера (например, в связи с оказанием вреда ОС) или восстановительный характера (например, в связи с ответственностью за ущерб окружающей среде). Меры, которые следует принять, чтобы избежать такого рода ответственности, заключаются в получении разрешения и тщательном соблюдении соответствующих условий.

Государственные органы обязаны предоставлять информацию, касающуюся окружающей среды, заинтересованным лицам (включая представителей общественности): законодательным декретом № 195/2005, реализующим Директиву 2003/4/ЕС, Италия создала систему правил, регулирующих экологическую информацию и право общественности на доступ. Кроме того, экологическая информация гарантируется законом о гражданском доступе (статья 40 Законодательного декрета № 33/2013). Предусмотрено два варианта предоставления информации:

- администрации публикуют информацию о состоянии окружающей среды независимо от того, поступают ли запросы на доступ;
- каждое физическое или юридическое лицо, которому поручены государственные функции, связанные с экологическими темами, должно предоставлять экологическую информацию любому, кто её официально запрашивает.

Таким образом, в рассмотренных странах вопросам экологической политики уделяется особое внимание со стороны государства: разрабатываются соответствующие законы, стратегии развития. В России экологическая политика стала активно развиваться в третьем десятилетии XXI века, в Италии – во втором.

Также экологическая политика обеих стран преимущественно направлена на юридические лица: производства, которые оказывают наибольшее негативное воздействие на ОС.

Список использованных источников

1. Мантуров Д. В. Устойчивый экономический рост: аспекты гармонизации промышленной и экологической политики России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. №4. С. 132-140. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivyy-ekonomicheskiy-rost-aspekty-garmonizatsii-promyshlennoy-i-ekologicheskoy-politiki-rossii> (дата обращения: 21.10.2021).
2. Моргунов Б.А., Багин А.М., Козельцев М.Л., Терентьев А.А. Проблемы экологической безопасности России в свете концепции «Зеленого» роста // Экология человека. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ekologicheskoy-bezopasnosti-rossii-v-svete-kontseptsii-zelenogo-rosta> (дата обращения: 23.10.2021).
3. Приказ Росстата «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления» (п.18.20)
4. Севостьянов Р.А. Пирамида потребностей А. Маслоу и ее значение в криминологии // Вопросы российского и международного права. 2021. Том 11. № 6А. С. 117-126. URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-law-2021-6/c5-sevostyanov-roman.pdf> (дата обращения: 21.10.2021).
5. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. От 19.07.2018) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» URL:<http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 21.10.2021).
6. Указ Президента РФ от 4 февраля 1994 г. № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» // Собрание актов Президента и Правительства РФ. 1994. № 6. Ст.436.
7. Rottgen D., Fari A. Italy: Environment & Climate Change Laws and Regulations. 2021. URL: <https://iclg.com/practice-areas/environment-and-climate-change-laws-and-regulations/italy> (accessed October, 10, 2021).

*С.М. Рогачева^{1,3}, Г.Н. Хуршудян², Н.А. Шилова³, Е.Ю. Наташкина³,
А.Ю. Фомина¹*

¹ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Саратов

²Университет Аристотеля, г. Салоники, Республика Греция

³ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», г. Саратов

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ СОРБЦИОННО-ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ СПОСОБОМ

Аннотация. Исследована возможность определения полициклических ароматических углеводородов в нефти и загрязненных нефтью почвах сорбционно-флуоресцентным способом. Установлено, что осуществлять контроль нефтяных загрязнений почвы можно по интенсивности флуоресценции антрацена, фенантрена и пирена на матрице из диацетата целлюлозы.

Ключевые слова: экологический контроль, нефть, ПАУ, сорбционно-флуоресцентный способ, матрица, диацетат целлюлозы.

*S.M. Rogacheva^{1,3}, G.N. Khurshudyan², N.A. Shilova³, E.Yu. Natashkina³,
A.Yu. Fomina¹*

¹Saratov Medical University "Reaviz", Saratov, Russian Federation

²Aristotle University, Thessaloniki, Republic of Greece

³FGBOU VO Saratov State Medical University named after V.N. Razumovsky, Saratov, Russian Federation

ENVIRONMENTAL CONTROL OF OIL POLLUTION SORPTION- FLUORESCENT METHOD

Abstract. The possibility of determining polycyclic aromatic hydrocarbons in oil and oil-contaminated soils by the sorption-fluorescent method has been investigated. It was found that it is possible to control oil pollution of the soil by the intensity of fluorescence of anthracene, phenanthrene and pyrene on a matrix of cellulose diacetate.

Keywords: environmental control, oil, PAH, sorption-fluorescent method, matrix, cellulose diacetate.

Рост антропогенного воздействия на окружающую среду (ОС) делает необходимым совершенствование методов экологического контроля. Из органических токсикантов наибольшую опасность представляют полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), которые отличаются

персистентностью, высокой канцерогенной и мутагенной активностью. Во многих странах экологическому контролю подлежат 16 ПАУ. Основными источниками ПАУ в объектах ОС являются природные и техногенные термические процессы, разливы нефти и нефтепродуктов [1].

Определение ПАУ в различных средах необходимо не только в рамках социально-гигиенического мониторинга. Так, присутствие ПАУ в почве и воде может свидетельствовать о недостаточной эффективности мероприятий по очистке данных сред от нефтяных загрязнений. Соотношение различных ПАУ в образцах нефти может применяться при проведении криминалистической экспертизы.

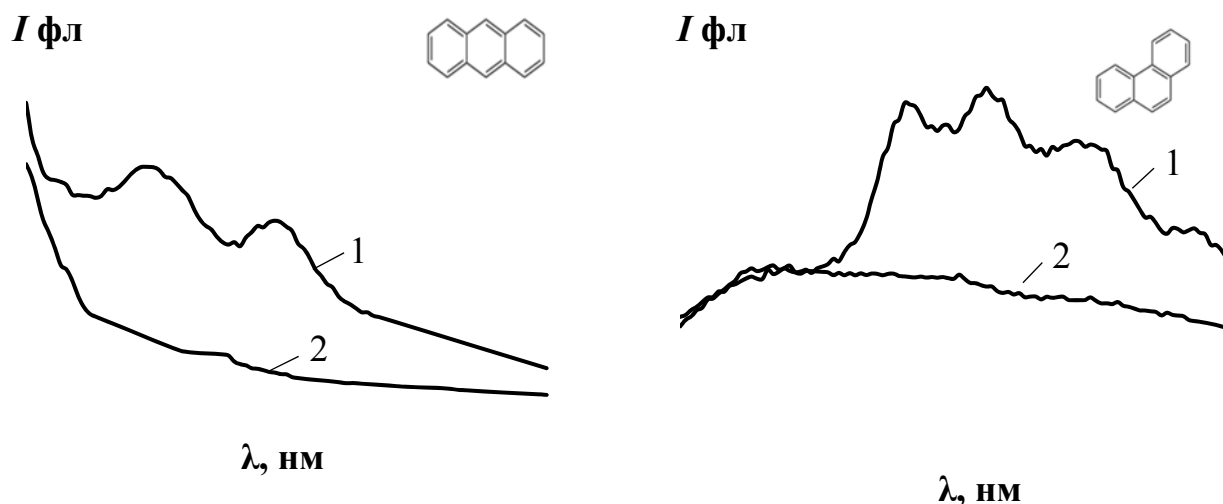
Трудности проведения мониторинга ПАУ обусловлены их следовыми количествами в объектах ОС. Обычно в экологическом мониторинге ПАУ используют метод ВЭЖХ, который требует применения сложного и дорогостоящего оборудования и расходных материалов, длительной пробоподготовки. Таким образом, актуальной является проблема разработки метода экспресс-контроля ПАУ. Такой способ был нами предложен [2] на основе метода твердофазной люминесценции (ТФЛ) с применением сорбционных матриц из диацетата целлюлозы (ДАЦ).

Целью данной работы было исследовать возможность обнаружения ПАУ в нефти по спектру их ТФЛ на пленке ДАЦ и провести определение ПАУ в модельных почвах, загрязненных нефтью, разработанным ранее способом.

В работе нами использовался образец нефти СИКН 414 по ГОСТ Р 51858-2002, полученной на НПЗ г. Саратова.

Из литературных данных [3] известно, что в нефти в наибольшем количестве присутствуют ПАУ фенантрен и хризен, в несколько меньшем – антрацен, флуорантен, пирен. Основываясь на полученных ранее результатах [1,4], для определения в нефти сорбционно-люминесцентным способом нами были выбраны 3 соединения: пирен, фенантрен, антрацен.

Первоначально провели сорбцию указанных ПАУ из $5 \cdot 10^{-6}$ М водно-спиртовых растворов на пленки ДАЦ и получили спектры ТФЛ соединений, которые использовали как эталонные (рис. 1).



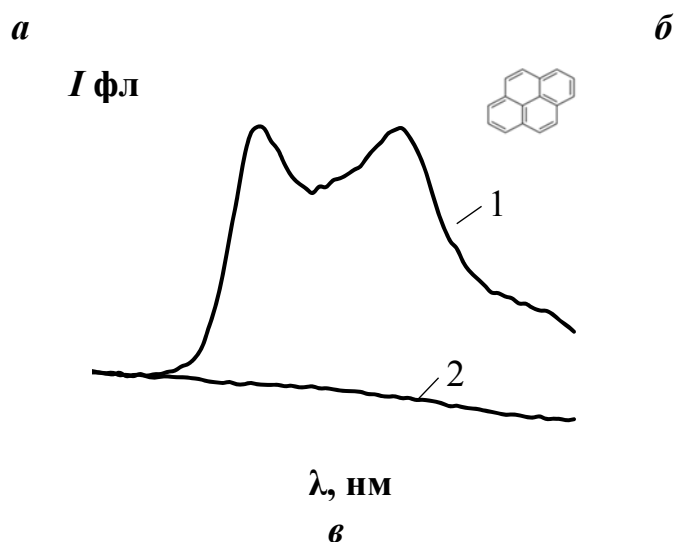


Рис. 1. Спектры флуоресценции (а) – антрацена ($\lambda_{\text{возб}} = 343$ нм), (б) – фенантрена ($\lambda_{\text{возб}} = 248$ нм), (в) – пирена ($\lambda_{\text{возб}} = 320$ нм), сорбированных на матрицы ДАЦ из водно-спиртовых растворов с концентрацией ПАУ $5 \cdot 10^{-6}$ М (спектры 1) и матриц ДАЦ (спектры 2).

Далее из образца нефти экстрагировали ПАУ с помощью 70%-ного водно-этанольного раствора, при экстракции использовали ультразвуковую обработку. Экстракты анализировали сорбционно-флуоресцентным способом на наличие антрацена, фенантрена и пирена.

Получили спектры ТФЛ адсорбированных на поверхности ДАЦ компонентов нефти, снятые на длинах волн возбуждения указанных ПАУ. Эти спектры совпали по максимумам флуоресценции с эталонными спектрами ТФЛ антрацена, фенантрена и пирена (рис.1), т.е. в образце исследуемой нефти находятся данные соединения. В табл. 1 приведены значения интенсивности флуоресценции ($I_{\text{фл}}$) обнаруженных ПАУ в максимумах полученных спектров.

Таблица 1. Интенсивность ТФЛ ПАУ, сорбированных на матрицу ДАЦ из 70%-ного водно-этанольного экстракта нефти

Вещество	$\lambda_{\text{возб}}$, нм	$\lambda_{\text{фл}}$, нм	$I_{\text{фл}}$, отн.ед.
Антрацен	343	385	$19,8 \pm 1,1$
		404	$12,4 \pm 1,5$
Фенантрен	248	352	$10,6 \pm 2,3$
		366	$16,8 \pm 1,3$
		384	$14,1 \pm 1,7$
Пирен	320	374	$13,2 \pm 2,2$
		394	$9,8 \pm 1,4$

Таким образом, с помощью сорбционно-флуоресцентного способа анализа водно-спиртовых экстрактов нефти на матрице ДАЦ нами обнаружены в нефти антрацен, фенантрен и пирен, при чем, концентрация фенантрена и антрацена в исследуемом образце нефти выше, чем пирена.

Далее мы определяли ПАУ в модельных почвах, загрязненных нефтью. Нами были приготовлены два образца модельных почв, загрязненных нефтью в соотношении 1:10 и 1:100. Экстракцию ПАУ из этих образцов проводили 70%-ным водно-этанольным раствором. Полученные экстракты исследовали сорбционно-флуоресцентным способом на присутствие в них антрацена, фенантрена и пирена. При сравнении спектров со спектрами, полученными при анализе нефти, выявили их аналогичный характер: совпадение характеристических максимумов флуоресценции, размытость спектров. Следовательно, из модельных почв нам удалось экстрагировать смесь ПАУ и обнаружить отдельных представителей по их ТФЛ на матрице ДАЦ. По спектральному интервалу флуоресценции и значениям интенсивности ТФЛ в максимумах спектров наиболее удачно определяются антрацен и фенантрен, видимо, из-за более высокого содержания в нефтяных загрязнениях.

В максимумах спектров измерены значения интенсивности флуоресценции указанных ПАУ и приведены в виде диаграммы (рис. 2), из которой видно, что даже при содержании нефти в почве 10 г/кг, анализ почвенных экстрактов позволяет получить высокий ТФЛ-сигнал антрацена и фенантрена на характеристических длинах волн. Данная концентрация нефти является не критичной для экосистемы почвы, т.е. почва, содержащая такое количество нефти способна к самоочищению за счет окислительной способности микроорганизмов [5].

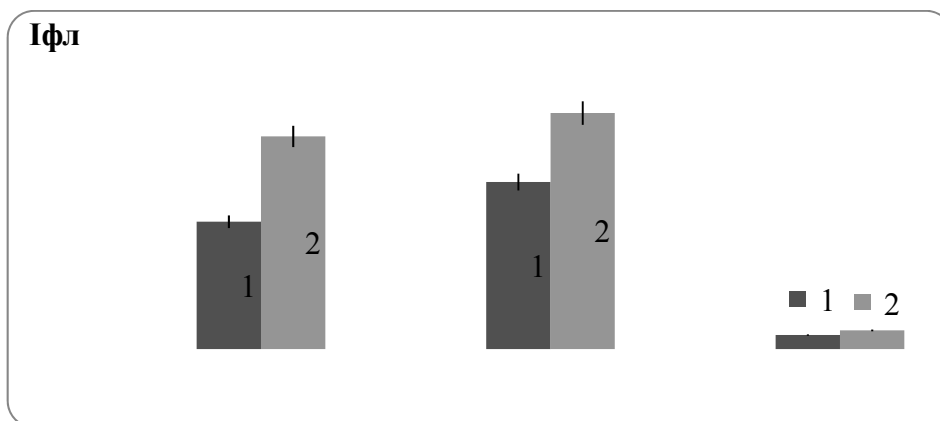


Рис. 2. Интенсивность ТФЛ антрацена, фенантрена и пирена, сорбированных на матрицу ДАЦ из экстрактов модельных почв с содержанием нефти: 1 – 10 г/кг, 2 - 100 г/кг.

Следовательно, предлагаемый нами сорбционно-люминесцентный способ (по ТФЛ антрацена и фенантрена) пригоден даже для контроля нефтяных загрязнений почвы, некритичных для биосферы.

В заключение нами проведен сорбционно-флуоресцентный анализ образцов почв, отобранных на месте разлива нефти (НПЗ г. Саратова), аналогичным образом.

В максимумах спектров флуоресценции определили интенсивность флуоресценции, значения которой приведены в табл. 2.

Таблица 2. Интенсивность ТФЛ ПАУ, сорбированных на матрицу ДАЦ из экстрактов нефтезагрязненной почвы, экстрагент - 70% водный раствор этанола

Вещество	$\lambda_{\text{возб.}}$, нм	$\lambda_{\text{фл.}}$, нм	$I_{\text{фл.}}$, отн.ед.
Антрацен	343	385	9,1±1,7
		404	10,0±1,0
Фенантрен	248	352	19,5±1,4
		366	17,8±2,0
		384	19,3±1,6
Пирен	320	374	6,1±2,1

Сравнение с данными диаграммы (рис. 2) позволяет утверждать, что фенантрена в почве больше, чем антрацена. Интенсивность флуоресценции антрацена говорит об уровне загрязнения почвы нефтью около 10 г/кг, интенсивность флуоресценции фенантрена свидетельствует об уровне загрязнения почвы нефтью около 100 г/кг. Возможно, это связано с тем, что нефть, находящаяся в почве, содержит в своем составе антрацен и фенантрен в другом соотношении, нежели нефть, которую мы использовали ранее в экспериментах.

Интенсивность флуоресценции пирена в нефтезагрязненных почвах выше, чем в модельных почвах, загрязненных нефтью (рис.2), что также свидетельствует о большей концентрации нефти в загрязненной почве. Отмечен размытый характер спектра пирена, что затрудняет его использование в определении нефтяных загрязнений почвы.

Таким образом, нами показано, что по интенсивности ТФЛ антрацена и фенантрена на матрице ДАЦ, путем сравнения со стандартными образцами, можно осуществлять контроль нефтяных загрязнений почвы, значительных (выше 40-50 г/кг) и некритичных для биосферы (ниже 40 г/кг).

Список использованных источников

1. Шиповская, А.Б. Полисахаридные матрицы в люминесцентном анализе экотоксикантов / А.Б. Шиповская, С.М. Рогачева, Т.И. Губина – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2018. –112 с.
2. Патент РФ № 2647475. Сорбционно-флуоресцентный способ количественного определения содержания полициклических ароматических углеводородов в водных растворах. авт.: Страшко А.В. Губина Т.И., Рогачева

С.М., Шиповская А.Б., Волкова Е.В.; заявитель и патентообладатель: СГТУ имени Гагарина Ю.А.(RU). заявл. 13.10.16, опубл. 15.03.2018, Бюл. № 8. – 8 с.

3. Петров А.А. Углеводороды нефти /А.А. Петров. – М.: Наука, 1984. –264 с.

4. Rogacheva S.M. Solid-state surface luminescence of polycyclic aromatic hydrocarbons adsorbed on cellulose diacetate matrices / S.M. Rogacheva, A.B. Shipovskaya, E.V. Volkova, G.N. Khurshudyan, M. Suska-Malawska, T.I. Gubina // Proc. SPIE 10716, Saratov Fall Meeting 2017: Optical Technologies in Biophysics and Medicine XIX, 1071620 (26 April 2018) doi: 10/1117/12/2314855 – 2018.

5. Панченко Л.В. Методические рекомендации по биорекультивации нефтезагрязненных земель / Л.В. Панченко, О.В. Турковская, Е.В. Дубровская, А.Ю. Муратова. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2003. – 28 с.

УДК 504.06

О.В. Ударцева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация. Одной из наиболее острых проблем настоящего времени является вопрос экологического состояния окружающей среды крупных городов. В больших городах к числу основных объектов загрязнения окружающей среды относится загрязнение атмосферного воздуха.

Как свидетельствуют статистические данные, основным источником загрязнения окружающей среды в городах считается автомобильный транспорт. Исследование состояние атмосферного воздуха с учетом вида транспорта, интенсивности движения в городской среде позволяет разработать организационно-технические по обеспечению экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, автомобильный транспорт, атмосферный воздух.

O.V. Udartseva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE URBAN ENVIRONMENT

Abstract. One of the most pressing problems of the present time is the issue of the ecological state of the environment of large cities. In large cities, air pollution is one of the main objects of environmental pollution. According to statistics, road transport is considered the main source of environmental pollution in cities. The study of the state of atmospheric air, taking into account the type of transport, traffic intensity in the

urban environment, allows you to develop organizational and technical to ensure environmental safety.

Key words: environmental safety, road transport, atmospheric air.

Вопросы экологической безопасности городской среды в настоящее время приобретают все большую актуальность. В Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году» отмечено, что вклад автомобильного транспорта в выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет около 50,0% в целом по Российской Федерации, при этом, в городах удельный вес вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух от передвижных транспортных средств, доходит до 90,0% от валового объема всех выбросов. В 46 городах Российской Федерации (21% от числа городов с регулярными наблюдениями за загрязнением атмосферного воздуха на сети Росгидромета) с общей численностью населения 13,4 млн. человек (12% городского населения Российской Федерации) уровень загрязнения воздуха в 2019 г. оценивался как высокий и очень высокий (ИЗА > 7) [1].

Исходя их специфики Тюменской области, где стационарные источники используют преимущественно газовое топливо, основным источникам загрязнения атмосферного воздуха выступают передвижные (транспортные) средства.

По данным Северо-Уральского межрегионального управления Росприроднадзора, в 2020 году в Тюменской области число учтенных предприятий и организаций, осуществляющих эмиссию загрязняющих веществ в атмосферу, увеличилось на 22% и составило 2402 (в 2019 году – 1976), количество источников выбросов возросло на 15% до 2226 [2].

Существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят передвижные источники. По информации Управления Государственной инспекции безопасности дорожного движения по Тюменской области, в 2020 году состояло на учете 718494 ед. транспортных средств, увеличивается объем выбросов по оксиду углерода, рисунок 1 [2].

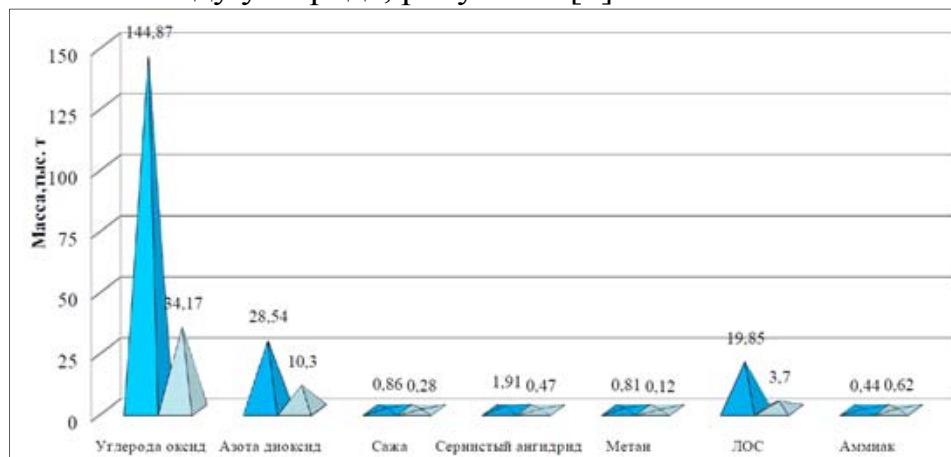


Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта

Возникает необходимость проведения исследований влияния транспортных потоков на наиболее загруженных улицах с учетом различных режимов движения и состава транспортных средств по категориям.

На территории г. Тюмени с целью определения фоновых концентраций загрязняющих веществ установлены шесть стационарных постов наблюдения. Контроль осуществляется постоянно на высоте более 3 м при определенном рассеивании воздушными потоками и не позволяет характеризовать загрязнение атмосферного воздуха в зоне дыхания человека, что актуализирует данное исследование.

Основными источниками загрязнения атмосферы на уровне дыхания человека является автомобильный транспорт. По количеству автомобилей г. Тюмень занимает 4 место в Российской Федерации (374 автомобиля на 1 тыс. человек). Поступающие с выбросами отработанные газы распределяются в околосреднем слое, где их рассеивание затруднено. Наиболее высокие концентрации наблюдаются на перекрестках и в часы максимальной концентрации автомобилей (часы «пик»). Основные транспортные потоки находятся в центральной части города, что предопределило районы проведения исследований [2].

При проведении натурных исследований были выбраны наиболее загруженные транспортными потоками улицы города. Для замеров концентраций выбрасываемых вредных веществ рассмотрены перекрестки ул. М. Тореза - ул. Республики и ул. Первомайская – ул. Республики. Интенсивность движения по данным улицам с 7-9 утра составляет 300 машин в течение 15 минут, в вечернее время в час-пик 400 машин / 15 минут. На рисунке 2 показана схема размещения постов замера.

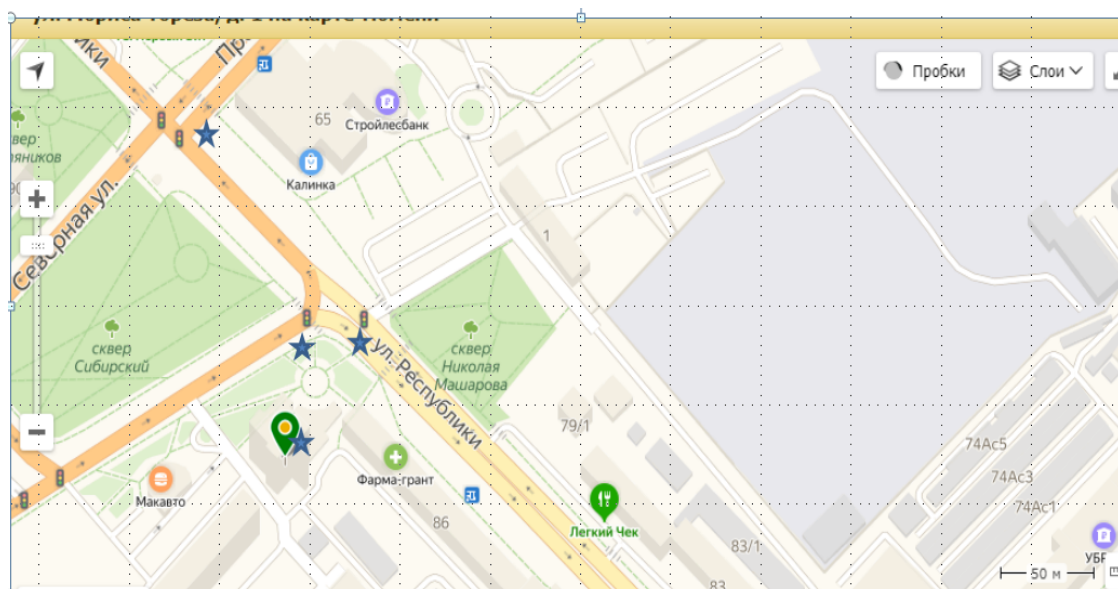


Рис. 2. Размещение точек замер на перекрестках ул. М. Торезы и ул. Республики

★ – условное расположение газоанализатора ПГА-600.

Замеры проведены газоанализатором ПГА-600. При осуществлении исследования газоанализатор располагался на расстоянии 0,7 м от дороги на высоте 1,5м (на уровне дыхания человека) на пешеходном переходе в течение 30 сек (по режиму работы светофора).

Кратность замера составила не менее 10 раз на каждый пост. На основании Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утвержденной Приказом Министерства природных ресурсов и экологии России от 06.06.2017г. № 273, получены данные, характеризующие уровень загрязнения атмосферы на перекрестках автомобильных дорог.

Результаты показателей превышающих нормативное значение ПДК за осенний период 2020 г и весенний период 2021 г. представлены в табл. 1 [3-4].

Проведенные исследования состава атмосферного воздуха на перекрестках наиболее загруженных магистралей города Тюмени при работе двигателя автомобиля в режиме холостого хода (у светофора) позволили выявить превышение контролируемых параметров загрязнения воздуха в зоне дыхания людей, стоящих на пешеходном переходе в несколько раз. Возникает необходимость разработки и проведения мероприятий по снижению воздействия транспортных потоков на окружающую среду и жителей города.

Таблица 1. Результаты исследования качества атмосферного воздуха на перекрестках г. Тюмени

Период замера	Место замера	Определяющие вещества	Результаты исследования, мг/м ³	Кратность превышения ПДК
Перекресток ул. М. Торезы и ул. Республики				
Сентябрь, 2020	Ул. Республики Пост 1	Диоксид азота	0,12	3
Октябрь, 2020	Ул. Торезы, Пост 2	Оксид углерода	0,16	4
Май, 2021	Ул. Республики Пост 1	Оксид углерода	12,0	4
		Оксид углерода	16,0	5,3
Перекресток ул. Первомайская и ул. Республики				
Сентябрь, 2020	Ул. Республики Пост 1	Диоксид азота	0,20	5
Октябрь, 2020	Ул. Первомайская Пост 2	Диоксид азота	0,24	6

Период замера	Место замера	Определяющие вещества	Результаты исследования, мг/м ³	Кратность превышения ПДК
Май, 2021	Ул. Республики Пост 1	Взвешенные вещества	2	13,3
Май, 2021	Ул. Первомайская Пост 2	Взвешенные вещества	3	20

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» – URL: <https://mnr.gov.ru/gosdoklad-eco-2019/index.html> (дата обращения 27.04.20). – Текст : электронный.
2. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2020 году URL: https://admtyumen.ru/files/upload/OIV/D_nedro (дата обращения 07.06.2021). – Текст: электронный.
3. Маслюк Ю.А.. Анализ загрязнения атмосферного воздуха на перекрестках города Тюмени/ Ю.А. Маслюк, Л.Н. Скипин О.В. Ударцева , // Тюменская область: историческая ретроспектива, реалии настоящего, контуры будущего.: материалы международной научной конференции . –Тюмень: ТИУ – 2019. – С. 417-421. – Текст: непосредственный.
4. Маслюк Ю.А. Анализ выбросов автотранспортных средств на территории города Тюмени /Ю.А. Маслюк: материалы Международной научно-практической конференции молодых исследователей им. Д.И. Менделеева, посвященной 10-летию Института промышленных технологий и инжиниринга // Ответственный редактор А.Н. Халин. –Тюмень: ТИУ – 2019. – С.190-192. – Текст: непосредственный.

УДК 502/504

Т.А. Шалаева

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени Н. Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЩЕКИНСКОМ РАЙОНЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В материалах статьи проведено исследование атмосферного воздуха в Щекинском районе на основании данных стационарных постов мониторинга; выявлена динамика изменения качества атмосферного воздуха в Щекинском районе.

Ключевые слова: выбросы, мониторинг атмосферного воздуха.

T.A. Shalaeva

Bauman Moscow State University, Moscow, Russian Federation

STUDY OF DYNAMICS OF ATMOSPHERIC AIR STATE IN SHCHEKINSKY DISTRICT OF TULA REGION

Abstract. In the materials of the article, a study of atmospheric air in the Shchekino region was carried out on the basis of data from stationary monitoring posts; revealed the dynamics of changes in the quality of atmospheric air in the Shchekino region.

Keywords: emissions, monitoring of atmospheric air.

Щекинский район Тульской области в центральном регионе России является одним из самых индустриальных. Экологические проблемы района могут быть обусловлены тем, что на сравнительно небольшой территории сконцентрировано большое число предприятий химической промышленности, обеспечения электроэнергией, газом, являющихся основными источниками загрязнения атмосферы данного района [1-5].

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в Щекинском районе проводится на двух стационарных постах на территории музея-усадьбы «Ясная Поляна» (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха на территории Щекинского района

№ поста наблюдения	Принадлежность поста	Тип поста	Программа отбора проб воздуха
ПНЗ №1 м/у «Ясная Поляна», Тульская обл., Щекинский р-он	ФГБУ «Центральное УГМС»	Пост-2	полная
ПНЗ №2 м/у «Ясная Поляна», Тульская обл., Щекинский р-он	ФГБУ «Центральное УГМС»	Пост-2	полная

Были отобраны данные с точек мониторинга с 2016 по 2020 год. Исследования проводились для 4 химических соединений, которые главным образом определяют степень загрязнения воздуха Щекинского района:

- диоксид азота (NO₂);
- формальдегид (CH₂O);
- взвешенные вещества;

- аммиак (NH_3).

На рисунке 1 показана динамика изменения концентрации взвешенных частиц относительно ПДК за исследуемый период. В целом, динамику можно охарактеризовать, как положительную, однако превышение ПДК все же наблюдалось.

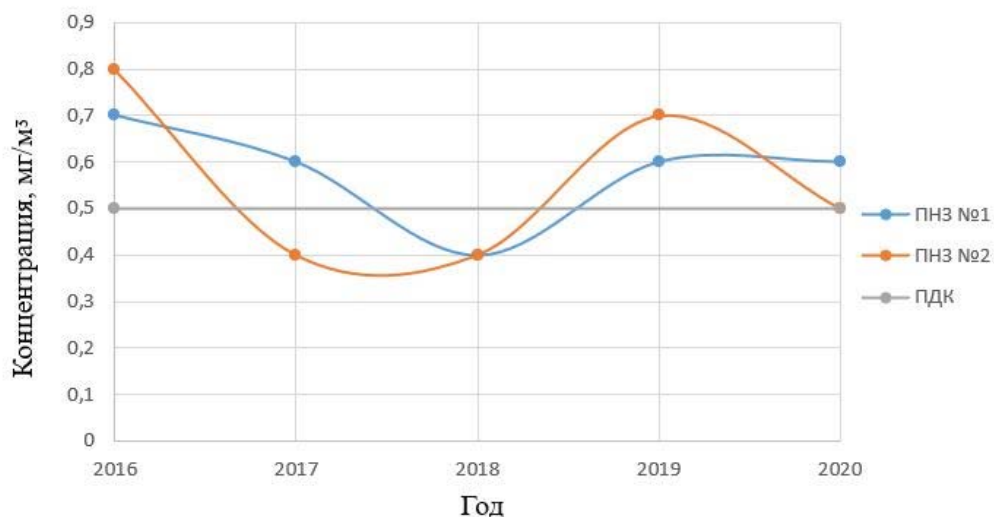


Рис. 1. Динамика изменения концентрации взвешенных частиц в Щекинском районе

На рис. 2 показана динамика изменения концентрации аммиака относительно ПДК за исследуемый период. Превышение предельного уровня концентрации наблюдалось на протяжении всего рассматриваемого периода.

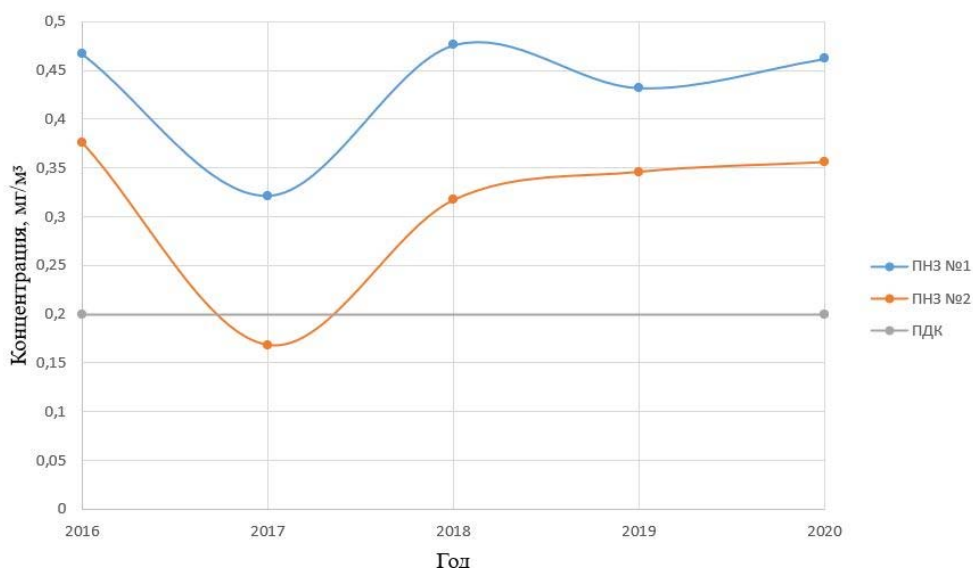


Рис. 2. Динамика изменения концентрации аммиака в Щекинском районе

На рис. 3 показана динамика изменения концентрации диоксида азота, являющегося веществом 3 класса опасности. Преимущественно это вещество

образуется в результате сжигания топлива на ТЭЦ. Значительного превышения ПДК не наблюдалось за исследуемый период.

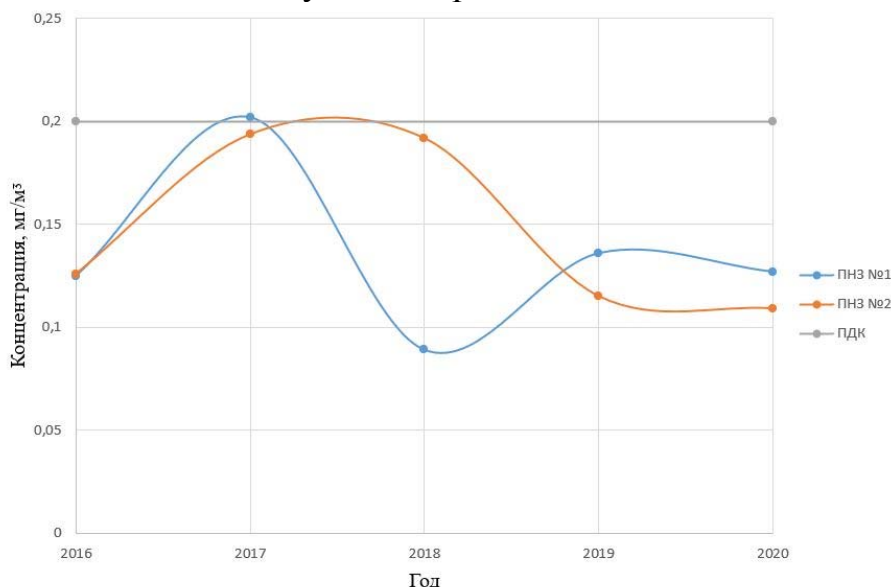


Рис. 3. Динамика изменения концентрации диоксида азота в Щекинском районе

Из всех исследуемых веществ наиболее токсичным является формальдегид. Формальдегид – вещество 2 класса опасности, вызывает дегенеративные процессы в организме. Также стоит отметить, что формальдегид и аммиак обладают эффектом суммации [6].

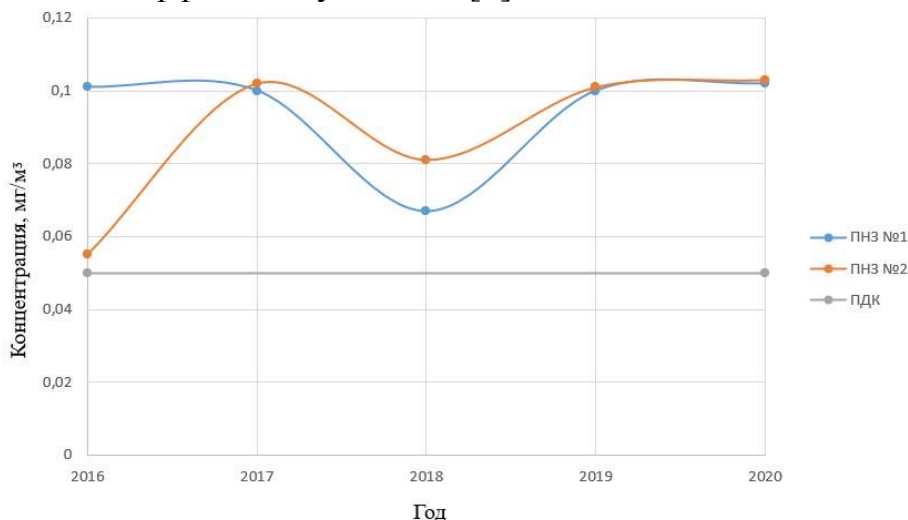


Рис. 4. Динамика изменения концентрации формальдегида в Щекинском районе

Для оценки комбинированного действия смесей загрязняющих веществ, при совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений фактических концентраций веществ к их ПДК не должна превышать единицы [6], что не выполняется в данном случае.

Таким образом, динамику состояния атмосферного воздуха в Щекинском районе Тульской области нельзя назвать положительной, а состояние атмосферного воздуха благоприятным, так как наблюдаются значительные превышения предельно допустимых концентраций таких веществ, как формальдегид и аммиак. Данную проблему может решить установка более эффективных аппаратов очистки воздуха на предприятиях химической промышленности: плазменного модуля и каталитического блока. Также создается необходимость в разработке методических подходов к расчету риска антропогенного воздействия промышленных предприятий на атмосферу регионов.

Список использованных источников

1. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области Доклад «Об экологической ситуации в Тульской области за 2020 год»: Тула, 2021;
2. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области Доклад «Об экологической ситуации в Тульской области за 2019 год»: Тула, 2020;
3. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области Доклад «Об экологической ситуации в Тульской области за 2018 год»: Тула, 2019;
4. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области Доклад «Об экологической ситуации в Тульской области за 2017 год»: Тула, 2018;
5. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области Доклад «Об экологической ситуации в Тульской области за 2016 год»: Тула, 2017;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (вместе с "СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...") // СПС Консультант плюс [Электронный ресурс] // Материалы сайта <http://www.consultant.ru/>. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/ (дата обращения: 15.10.2021).

УДК 331.45

А.С. Шестерикова

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА (РЕКОНСТРУКЦИИ) МОСТА В ЯРКОВСКОМ РАЙОНЕ НА РЕКУ ТОБОЛ

Аннотация. В статье представлены результаты расчетов *основные загрязняющие вещества* и проведена оценка загрязненности водного объекта при строительстве (реконструкции) моста в Ярковском районе.

Ключевые слова: строительство, р. Тобол, загрязняющие вещества, выбросы.

A.S. Shesterikova

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

IMPACT OF CONSTRUCTION (RECONSTRUCTION) OF THE BRIDGE IN YARKOVSKY DISTRICT ON THE TOBOL RIVER

Abstract. The article presents the results of calculations of the main pollutants and an assessment of the pollution of a water body during the construction (reconstruction) of a bridge in the Yarkovsky district.

Keywords: construction, r. Tobol, pollutants, emissions.

Строительство (реконструкция) мостов неизбежно становится объектом негативного воздействия не только на атмосферу, но и на водный. В качестве объекта исследования был выбран *проектируемый участок строительства (реконструкций) - мост через реку Тобол на км 123+349 автомобильной дороги Р-404 Тюмень - Тобольск - Ханты-Мансийск, Тюменская область* расположенный в Ярковоком районе Тюменской области.

На рассматриваемом проектируемом объекте предусмотрено проведение следующих видов работ:

- переустройство инженерных коммуникаций;
- устройство земляного полотна и водопровода;
- строительство путепровода и подпорных стенок;
- строительство дорожной одежды;
- благоустройство территории.

Процесс реконструкции объекта строительства будет оказывать многофакторное влияние временного характера на окружающую природную среду.

Основными источниками загрязнения природной среды в период строительства (*реконструкции*) является:

- строительные машины и механизмы;
- погрузочно-разгрузочные работы;
- сварочные работы.

Река Тобол на исследуемом участке относится к типу рек с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. Основной источник питания реки Тобол – талые снеговые воды, доля которых снижается вниз по реке в связи с увеличением роли дождей в суммарном стоке реки. Доля талых вод в суммарном стоке составляет около 50%, подземных 28%, оставшаяся часть приходится на дождевые воды.

Согласно Водного Кодекса РФ водоохранная зона р. Тобол составляет 200 м, прибрежная защитная полоса – 50 м [4].

Загрязнение водотоков (водоемов) происходит путем оседания на покрытия автомобильных дорог пыли, продуктов износа покрытий, шин и тормозных колодок, выбросы от работы двигателей автомобилей, материалы, используемые для борьбы с гололедом и т.д. приводят при смыве дождевыми и талыми водами к насыщению вод поверхностного стока различными загрязняющими веществами, которые поступают в водоемы в твердом, жидком, коллоидном, эмульгированном и газообразном видах и практически включают все разнообразие веществ, производимых человеком, так как природные воды оказываются путем транзита и конечной аккумуляции всех загрязнителей [2].

Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д.; в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов [1,3].

Для оценки степени загрязненности водного объекта, были взяты образцы проб природной поверхностной воды с р. Тобол с целью определения концентраций загрязняющих веществ.

Пробы отбирались на расстоянии 4,170 км от начала участка водопользования и на расстоянии 5,660 км, конец участка водопользования. Отбор проб производили стандартными методами в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Для исследований были отобраны как контрольные, так и фоновые точки. В ходе исследований были определены основные загрязняющие вещества, которые наглядно покажут степень загрязненности водного объекта (Взвешенные вещества; Сухой остаток; Биохимическое потребление кислорода (БПК₅); Нефтепродукты; Железо общее). Результаты лабораторных исследований по перечисленным показателям представлены в табл. 1.

Проведя анализ полученных результатов, можно сделать вывод, что концентрация всех исследуемых параметров кроме сухого остатка имеет очень высокие значения и в некоторых случаях значительно превышает предельно допустимые концентрации. Так ПДК по содержанию нефтепродуктов составляет (ПДК р.-х. = 0,05 мг/дм³), ПДК взвешенных веществ 10 мг/дм³, а железа общего 0,3 мг/дм³.

Оценив степень загрязненности водного объекта в результате попадания в р. Тобол сточных и поверхностных вод, на реконструируемом участке предусмотреть установку очистных сооружений «ЭКО-Л-30н», «ЭКО-Л15н», а также установление водоотвода с пролетного строения и сопряжения моста организованный системой продольных и поперечных уклонов в лотки, расположенные вдоль пролетного строения.

Таблица. 1. Концентрации загрязняющих веществ

Наименование компонента	ПДК р/хоз. мг/дм ³	В начале участка		В конце участка	
		Результаты исследования, мг/дм ³	Погрешность измерения мг/дм ³ ±ΔP=0,95	Результаты исследования, мг/дм ³	Погрешность измерения мг/дм ³ ±ΔP=0,95
Взвешенные вещества	10	16,0	0,8	39,0	1,95
Сухой остаток	1000	694,0	34,7	869,0	43,5
БПК 5	2	1,9	0,1	3,09	0,15
Нефтепродукты	0,05	0,7	0,035	0,13	0,007
Железо общее	0,3	0,6	0,03	0,9	0,045

Список использованных источников

1. Калинин В.М. Водные ресурсы Тюменской области (состояние, проблемы, перспективы). / В.М. Калинин - Текст: непосредственный // Налоги. Инвестиции. Капитал. – 2004. - №1.– с. 5 – 9.
2. Максимова, С.В. Восстановление водоемов юга Тюменской области с использованием технологии/ С.В. Максимова, А.В. Пешева, Р.И. Гайнуллина, А.Д. Гордон, М.Е. Шабарова. - Текст: непосредственный // Сбор материалов XV научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, соискателей и магистрантов ТюмГАСУ В двух томах. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Тюмень, 2015. с. 70-76.
3. Кондратьева, Л.М. Вторичное загрязнение водных экосистем / Л.М. Кондратьева //Водные ресурсы. – 2000. – Т. 27. – № 2. – с. 221–231
4. Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ: принят Государственной Думой 12 апреля 2006 года: одобрен Советом Федерации 26 мая 2006 года: с изменениями от 24 апреля 2020 года: Гидрогеология СССР, том XVI, Западно-Сибирская равнина М., изд-во «Недра», 2020 г. – 89 с. - Текст: непосредственный.

СЕКЦИЯ №5 «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

В.С. Алейникова, Д.Н. Рассадников

Институт архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. Статья посвящена анализу и оценке уровня пожарной опасности взрывоопасных смесей.

Ключевые слова: пожарная опасность, взрывоопасные смеси.

V.S. Aleinikova, D.N. Rassadnikov

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE LEVEL OF FIRE HAZARD OF EXPLOSIVE MIXTURES

Abstract. the article is devoted to the analysis and assessment of the level of fire hazard of explosive mixtures.

Keywords: fire hazard, explosive mixtures.

При подземных выработках горнодобывающих предприятий, а также в производственных помещениях предприятий нефтяной, газовой, химической и иных отраслей промышленности выделяются горючие газы, пары жидкостей и пыли. Когда эти вещества соединяются с воздухом, выделяются взрывоопасные смеси, способные взрываться с причинением катастрофического ущерба. Если в составе выделившихся газов имеется определенное количество горючих компонентов, то становится сложнее обеспечить безопасность на таких предприятиях. В России и за рубежом отсутствует систематические исследования воспламеняемости многокомпонентных консистенций, что в свою очередь не дает возможность производить выбор взрывозащищенного электрооборудования в соответствии с реальной взрывоопасностью таких консистенций. Исследования воспламеняемости многокомпонентных смесей по категории их взрывоопасности становятся актуальными.

Каждая смесь, которая обладает способностью к воспламенению, имеет индивидуальные показатели температурного режима. Осматриваемые характеристики позволяют уменьшить степень нагрева взрывозащищенного оборудования, ликвидирует вероятность их самостоятельного воспламенения,

исходя из действующего температурного режима. Существует 6 групп взрывоопасных газов, для каждой которых установлен индивидуальный показатель температурного воздействия. Например, для класса Т1 предусмотрено температурное ограничение более 450°С. Температурный класс Т2 характеризуется диапазоном теплового воздействия в промежутке от 300 до 450 градусов. Оставшиеся 4 группы имеют следующее содержание: для класса Т3 – от 200 до 350 градусов, для Т4 – от 135 до 300 градусов. Взрывоопасные смеси газов класса Т5 самовоспламеняются при температуре от 100 до 135 градусов. Для класса Т6 установлено значение от 85 до 100 градусов.

Ниже приведена формула, позволяющая определить величины наиболее легко воспламеняемых концентраций (НЛВК) и классификационных величин МТВ многокомпонентной смеси:

$$\text{НЛВК} = \frac{7,153}{\gamma^{0,446}} \pm 3,86\%, \quad \text{МТВ} = \left(\frac{7,5}{7,9 - 0,4 \left(\frac{\gamma_{\text{CH}_4}}{\gamma_{\text{СМ}}} \right)^2 + 0,02 \left(\frac{\gamma_{\text{CH}_4}}{\gamma_{\text{СМ}}} \right)^{0,134} \cdot \text{СН}_2} \right)^{5,46}$$

При воспламенении взрывоопасных смесей рассматриваются два источника воспламенения: пирогенный (высокотемпературный) и криогенный (низкотемпературный). К высокотемпературным источникам относятся электрический разряд, пламенная и нагретые тела небольшого объема. К низкотемпературным источникам – нагретые поверхности. Подобная классификация облегчает процесс конструирования и испытаний взрывозащищенного электрооборудования.

Взрывы облаков горючих смесей углеводородных продуктов нефтехимии и газохимии, а также определенных химических веществ, относятся к объемным взрывам, основным поражающим фактором которых является избыточное давление в волне сжатия, приводящее к повреждениям и дефектам различной степени тяжести у человека и разрушению конструкций. Все это определяет опасность объектов технологической сферы, где обращаются химические вещества.

Взрывоопасность производства определяется не только объемами и свойствами обращающихся веществ, но и в существенной мере характером и особенностями технологических процессов.

Вследствие изучения процессов горения, в 20 веке была сформирована теория воспламенения взрывоопасных смесей, из положений которой утверждается, что взрыв горючих смесей - это явление не мгновенное. В результате выполнения многочисленных исследований было установлено, что по характеру и скорости своего распространения все известные взрывные процессы разделяются на следующие основные виды: горение, взрыв и детонацию.

На примере оценки взрывоопасных свойств метана необходимо проанализировать тот факт, что при выделении метана из угольных масс в

подземные горные выработки и выработанные пространства формируется метановоздушная смесь. В зависимости от частоты выделения метана и расхода свежего воздуха концентрация метана в этой смеси может быть небезопасной по возгораемости или по взрываемости. Огромное количество взрывов в шахтах России показывает, что в забоях подготовительных и очистных выработок образуется взрывоопасная смесь метана.

Температура воспламенения газа метан (температура при которой начинается горение) составляет 645° Цельсия. Газовоздушная смесь, в которой газ занимает лишь 5% - не горит. Если газ метан занимает от 5 до 15% - смесь взрывается при наличии закрытого помещения и температуры воспламенения. Если метана в газовоздушной смеси больше 15%, то происходит горение при постоянной подаче кислорода. Когда в помещении метана больше 20%, то наступает удушье, если там находится живое существо. Если метан не полностью сгорает, то выделяется угарный газ СО, который действует на организм отравляющее. Для того чтобы человек мог определить в воздухе присутствие газа метан в него добавляют одорант.

На данный период времени существует способ подавления взрыва взрывоопасных смесей, заключающийся в впрыскивании в защищаемый объект тонкораспыленного взрывоподавителя.

Целью изобретения является увеличение эффективности подавления взрыва путем снижения концентрации взрывоопасных смесей.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу подавления взрыва взрывоопасных смесей, заключающийся в впрыскивании в защищаемый объект тонкораспыленного взрывоподавителя, в качестве которого используют сорбент, поглощающий взрывоопасный горючий компонент. Поглощение сорбентом горючего компонента приводит к стремительному уменьшению его концентрации, вследствие чего взрывоопасная горючая смесь превращается в негорючую.

Введение сорбента наиболее эффективно при концентрации горючего компонента не выше стехиометрического и, в частности, при бедных горючих смесях.

Методики оценки взрывобезопасных и нагретых тел малого размера в представительных и активизированных взрывоопасных смесях должны рассматривать такие тела в стандартах как высокотемпературные источники воспламенения и обеспечивать единообразие проведения испытаний разработчиками взрывозащищенного электрооборудования и сертификационными центрами России.

Список использованных источников

1. Охапкин А.Ю. О классификации по категориям взрывоопасности рудничной атмосферы содержащий метан, его гомологи и водород. // Горный информационно – аналитический бюллетень. – 1999. - №1. – С. 172-175.
2. ГОСТ Р. 51-330.-11.-99. Электрооборудование взрывозащитное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным зазором и минимальным воспламеняющим током. М. издательство стандартов. 2000. – 10с.
3. ГОСТ Р. 51-330.-19.-99. Электрооборудование взрывозащитное. Часть 20. Данные по горючим газам относящиеся к эксплуатации электрооборудования. М. издательство стандартов. 2000. – 22с.

УДК 614.84:697.355

О.В. Амчславский, П.С. Крюков

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет,
г. Волгоград

СПЕЦИФИКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрен электрический обогреватель недостатком, которого является то, что сетевой питающий электрический провод не имеет дополнительной оболочки, что снижает электробезопасность и пожаробезопасность изделия.

Технический результат достигается тем, что сетевой питающий электрический провод, заключён в оболочку из кремнийорганической резины, что повышает электробезопасность и пожаробезопасность изделия.

Ключевые слова: пожар; инженерно-технические решения; электрический обогреватель; прибор; требования пожарной безопасности; федеральный государственный пожарный надзор; федеральный закон; экспертиза.

O.V. Amcheslavsky, P.S. Kryukov

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

SPECIFICITY OF FIRE SAFETY OF MOBILE ELECTRIC HEATERS

Abstract. In the materials of the article, an electric heater is considered as a disadvantage, which is that the mains supply electric wire does not have an additional sheath, which reduces the electrical safety and fire safety of the product. The technical result is achieved by the fact that the mains supply electric wire is enclosed in a sheath

of organosilicon rubber, which increases the electrical safety and fire safety of the product.

Keywords: fire; engineering solutions; electric heater; device; fire safety requirements; federal state fire supervision; the federal law; expertise.

Ускорение научно-технического прогресса невозможно без широкого внедрения достижений электротехнической науки, что подтверждается применением электричества во многих областях деятельности человека. Электрическая энергия имеет преимущество перед другими видами энергии: в доступности, способности преобразовываться в другие виды энергии и передаче на огромные расстояния без значительных потерь [5]. Однако использование электрической энергии связано с пожарной опасностью, опасностью взрывов при эксплуатации электроустановок во взрывоопасных производствах. Обеспечение пожаро- и взрывобезопасности электроустановок регламентируется нормативными документами, соблюдение которых является обязательным на всех этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. В последние годы количество пожаров, возникших при эксплуатации электроустановок, хотя и уменьшается, но тем не менее составляет значительное количество от их общего числа. В большинстве промышленно развитых стран из-за неисправности и неправильной эксплуатации электроустановок ежегодно происходит 20–25 % пожаров от их общего количества. Число пожаров от электроустановок в России составляет более 23 % от общего количества пожаров, а потери от пожаров, источником зажигания которых стали электроустановки, достигают более 25 % от общего числа потерь. Кроме того, статистика показывает, что загорания электропроводок являются причиной более 50 % всех пожаров от электротехнических изделий, этот показатель с каждым годом снижается, но незначительно. Материальные потери от загорания электропроводок больше, чем потери от других причин возгорания.

Пожары, причиной возникновения которых послужили отопительные приборы, опасны своим длительным временем возникновения очага загорания, например, при воздействии высокой температуры нагретых поверхностей на деревянные конструкции здания или близко расположенные материалы [9]. В таких случаях возникает непосредственная угроза жизни и здоровью людей от вторичных проявлений пожара, например сильного задымления при тлении, особенно если люди находятся в состоянии сна, опьянения или когда в доме находятся инвалиды, пожилые люди или дети.

Особую опасность представляют электрообогреватели, имеющие открытые нагревательные элементы [2]. Это может привести к возгоранию упавших на них или находящихся поблизости горючих предметов. Использование даже заводских обогревателей может стать причиной возгорания. Происходит это вследствие увеличения нагрузки электросетей. Оставленный без присмотра обогреватель тоже может привести к беде. Чтобы этого не случилось, соблюдайте следующие требования пожарной безопасности:

- перед использованием электроприборов внимательно изучите инструкцию по их эксплуатации;
- не устанавливайте электрообогреватели на проходе и в тех местах, где на них может что-то упасть;
- не используйте электрообогреватели для сушки белья и обуви;
- не устанавливайте камины в помещении, где имеются пары бензина, керосина, растворителей и других горючих жидкостей.
- не допускайте маленьких детей к включенным в сеть электроприборам;
- не включайте в одну розетку с обогревателем другие электроприборы;

С наступлением холодных ночей количество пожаров от электрооборудования и печей может резко возрасти. Пока тепло в батареях еще не подано, владельцы квартир начинают включать обогреватели. Хозяева частных жилых домов начинают активно использовать печное отопление.

Научно-техническое достижение относится к отопительной технике, в частности - к электрическим обогревателям для закрытых помещений [1].

Известен электрический обогреватель включающий в себя защитный кожух, опорные элементы и электронагревающий элемент, имеющий питание от электрической сети, который содержит три отдельных излучающих пластины, состоящие из изолятора и нагревателя, и два держателя пластин, установленных параллельно друг другу, причем пластины установлены на держателях под углом (α) относительно плоскости, образованной держателями по вертикальной оси. Заявленный электрический обогреватель может быть снабжен терморегулятором и таймером, что позволяет точно настроить работу на поддержание оптимальной температуры в помещении в автоматическом режиме, а, следовательно, сократить потери энергии на излишний нагрев (ПМ 159 288 (13) U1 от 01.10.2014, опубл. 10.02.2016, ПМ 159 485 (13) U1 от 01.10.2014, опубл. 10.02.2016).

Техническая проблема – возможность соприкосновения проводов друг с другом и не исключена вероятность их короткого замыкания.

Технический результат – повышение электробезопасности и пожаробезопасности изделия и эксплуатационной надежности электрического обогревателя.

Технический результат достигается электрическим обогревателем, включающий в себя защитный кожух, опорные элементы и электронагревающий элемент, имеющий питание от электрической сети, который содержит три отдельные излучающие пластины, состоящие из изолятора и нагревателя, и два держателя пластин, установленных параллельно друг другу, причем пластины установлены на держателях под углом относительно плоскости, образованной держателями по вертикальной оси пластин, в котором сетевой питающий электрический провод, заключён в оболочку из кремнийорганической резины, что повышает электробезопасность и пожаробезопасность изделия [1,11].

Недостатком является то, что сетевой питающий электрический провод не имеет дополнительной оболочки, что снижает электробезопасность и пожаробезопасность изделия.

Полезная модель поясняется чертежами, где на рисунке 1 представлен общий вид электрического обогревателя, на рисунке 2 представлена конструкция электрического обогревателя.

Электрический обогреватель (Рисунок 1) включает в себя защитный кожух (5), опорные элементы (6) и электронагревающий элемент (7 и Рисунок 2), имеющий питание от электрической сети (4, 10 и 8), который содержит три отдельных излучающих пластины (2), состоящие из изолятора и нагревателя, и два держателя пластин (1), установленных параллельно друг другу, причем пластины установлены на держателях под углом (α) относительно плоскости, образованной держателями по вертикальной оси. Заявленный электрический обогреватель может быть снабжен терморегулятором (9) и таймером, что позволяет точно настроить работу на поддержание оптимальной температуры в помещении в автоматическом режиме, а, следовательно, сократить потери энергии на излишний нагрев [7].

Пример конкретного выполнения.

Электрический обогреватель, включающий в себя защитный кожух, опорные элементы и электронагревающий элемент, имеющий питание от электрической сети, который содержит три отдельные излучающие пластины, состоящие из изолятора и нагревателя, и два держателя пластин, установленных параллельно друг другу, причем пластины установлены на держателях под углом относительно плоскости, образованной держателями по вертикальной оси пластин, в котором сетевой питающий электрический провод (4, 10), заключён в оболочку из кремнийорганической резины, что повышает электробезопасность и пожаробезопасность изделия.

Таким образом, заявленный электрический обогреватель обеспечивает электробезопасность и пожаробезопасность изделия и эксплуатационной надежности.

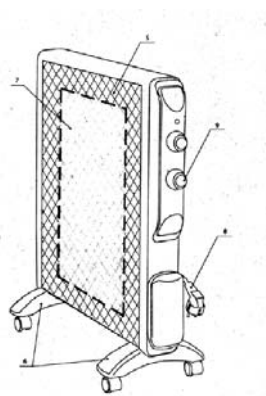


Рис. 1. Электрический обогреватель

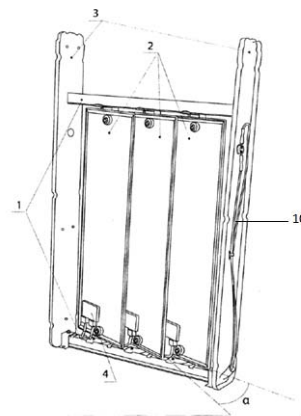


Рис. 2. Электрический обогреватель, имеющий питание от электрической сети

Список использованных источников

1. Кварцевый монолитный электрический нагреватель: пат.206588Рос. Федерация. № 2021118148/ Крюков П. С., Амчеславский О. В. //, заявл. 21.06.2021.опубл. 16.09.2021, Бюл. № 26
2. Колобанова Н. А., Колобанов Н. С. Современные проблемы прогнозирования ЧС // В сборнике: Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения применения конвергентных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета. 2019. С. 314-319.
3. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие.// Ю. А. Кошмаров - М.: Академия ГПС МВД России.2000.- 118с.
4. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в ред. от 27.12.2018). Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12161584/paragraph/1:0>.
5. Селиверстов И. В. Особенности защиты от статического электричества общественных зданий //В сборнике: Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 524-529.
6. Сорокина Е. И., Маковкина Л. Н. Обзор основных изменений перевода жи помещения в нежилое в многоквартирном доме// В сборнике: Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука - производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 290-296.
7. Журавлева Е.О., Ежов К.В. Пожары в жилом секторе// В сборнике: Наука и молодёжь: новые идеи и решения Материалы X международной научно-практической конференции молодых исследователей. 2016. С. 183-185.
8. Селиверстов И.В. Особенности защиты от статического электричества общественных зданий // В сборнике: Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 524-529.
9. Резчиков П.В. Актуальность использования систем внутри квартирного пожаротушения // В сборнике: Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 359-365.
10. Крюков П.С., Амчеславский О.В. Особенности пожарной безопасности на территории малоэтажного жилищного строительства в Волгограде // В сборнике: Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспертного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках

Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг. Волгоград, 2020. С. 375-381.

11. Сергеев Н.А. Особенности безопасной эксплуатации электрических гирлянд // В сборнике: Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспертного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг.. Волгоград, 2020. С. 400-405.

УДК 614.84:697.35

О.В. Амчславский, С.А. Ахремочкин, Н.Н. Свиридонова

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

г. Волгоград, Россия

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КВАРЦЕВОГО МОНОЛИТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАГРЕВАТЕЛЯ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены технологии усовершенствованного кварцевого монолитного электрического нагревателя, позволяющие предотвращать короткое замыкание, т.е. исключать возникновения пожаров от электрических приборов, а именно от нагревателей кварцевого типа.

Ключевые слова: короткое замыкание, технологическая сборка, кварцевый монолитный электрический нагреватель, изоляционный материал, нагревательный элемент, электрический привод, кремнийорганическая резина, электробезопасность, пожаробезопасность.

O.V. Amcheslavsky, S.A. Akhremochkin, N.N. Sviridonova

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

TECHNICAL SOLUTIONS TO ENSURE THE FIRE SAFETY OF THE QUARTZ MONOLITHIC ELECTRIC HEATER

Abstract. In the materials of the article, the technologies of an improved quartz monolithic electric heater are considered, which make it possible to prevent short circuits, that is, to exclude the occurrence of fires from electrical appliances, namely from quartz-type heaters.

Keywords: short circuit, technological assembly, quartz monolithic electric heater, insulating material, heating element, electric drive, organosilicon rubber, electrical safety, fire safety.

Проанализировав статистику возникновения пожаров с 2016 по 2020 год, как в городе, так и в сельской местности, выясняется, что наиболее распространённой основной причиной становится нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования. Данные приведены в табл. 1

Таблица 1. Статистика возникновения пожаров

Основные причины возникновения пожаров	Количество пожаров, ед.				
	2016 город/сельская местность	2017 город/сельская местность	2018 город/сельская местность	2019 город/сельская местность	2020 город/сельская местность
1	2	3	4	5	6
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	23196/18121	22544/17984	22892/18871	27460/22178	27994/23936
Установленный поджог	10408/5248	9917/4916	8945/4680	9507/5181	8758/5122
Неосторожное обращение с огнем	28179/13744	26605/13366	24674/12521	196451/142982	166891/141736

Из данных таблицы наглядно можно установить, что по основным причинам возникновения пожаров преобладает - нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования. Становится ясно, что большинство ныне существующих, используемых в обиходе электронагревательных приборов, не доработаны с точки зрения пожарной безопасности [10]. Так как их техническая концепция находится в группе риска по возникновению незапланированного соединения точек цепи с различными потенциалами друг с другом или с другими электрическими цепями через пренебрежимо малое сопротивление, с последующем возгоранием и горением.

Главной причиной пожаров электротехнического характера является короткое замыкание. Короткое замыкание возникает в результате: изношенности изоляционного материала; повышения влажности в жилых и административно-хозяйственных помещениях, разрушающая изоляцию скруток и соединений проводов; механическое вмешательство в целостность изоляционного материала [9]. Короткое замыкание происходит в жилых помещениях граждан, в частности, из-за электрообогревателей, которые активно используются в осенне-зимний, а иногда даже и в весенний период времени года. В данной работе приведена разработка моделирования электрического устройства кварцевого монолитного обогревателя.

Цель работы – обезопасить граждан России от возникновения неконтролируемого горения электротехнического характера, произошедшего в результате возгорания широко используемых электрических нагревателей.

Задача, поставленная в работе, усовершенствовать ранее использовавшуюся технологию по технологической сборке кварцевого монолитного нагревателя.

Полезная модель относится к электротехнике, в частности к электронагревателям, и предназначено для отопления жилых зданий, загородных домов, коттеджей, производственных помещений и иных объектов [1,3].

Известен взятый за прототип кварцевый монолитный электрический нагреватель, включающий монолитный прямоугольный корпус из изоляционного материала, в котором зигзагообразно размещён нагревательный элемент из нихромовой проволоки и концы которого жёстко соединены с двумя жилами питающего электрического провода, заключённого в оболочку из кремнийорганической резины(ПМ № 184993 от 20.02.2017, опубл. 16.11.2018).

Техническая проблема – возможность соприкосновения проводов друг с другом и не исключена вероятность их короткого замыкания.

Технический результат – повышение электробезопасности и пожаробезопасности кварцевого монолитного электрического нагревателя [1,6].

Технический результат достигается кварцевым монолитный электрическим нагревателем, включающий монолитный прямоугольный корпус из изоляционного материала, в котором зигзагообразно размещён нагревательный элемент из нихромовой проволоки и концы которого жёстко соединены с двумя жилами питающего электрического провода, заключённого в оболочку из кремнийорганической резины, в котором жилы питающего электрического провода заключены в муфты из кремнийорганической резины.

Недостатком данного кварцевого монолитного электрического нагревателя является то, что две жилы питающего электрического провода, заключённого в оболочку из кремнийорганической резины и жёстко соединённого с концами нагревательного элемента из нихромовой проволоки, не изолированы друг от друга и не исключена вероятность их короткого замыкания [3].

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид кварцевого монолитного электрического нагревателя, на фиг. 2 представлена конструкция кварцевого монолитного электрического нагревателя.

Кварцевый монолитный электрический нагреватель, изображенный на рисунке 1, содержит монолитный прямоугольный корпус (цифры 1, 2 на рис.1; цифра 2 на рис.2). Кварцевый монолитный электрический нагреватель изготовлен из электроизоляционного материала (состав- горный кварц, гранитная крошка, керамзит, связующий глиноземистый цементный раствор), в котором размещён нагревательный элемент рисунок 2 (цифра 3), расположенный в корпусе параллельно или коаксиально сторонам корпуса. Концы нагревательного элемента соединены в сетевом электропроводе (цифры 4, 5 на

рис.1, цифра 5 на рис. 2), при этом жилы питающего электрического провода заключены в муфты из кремнийорганической резины (цифра 6 на рис.2).

Пример конкретного выполнения.

Кварцевый монолитный электрический нагреватель, включающий монолитный прямоугольный корпус из изоляционного материала, в котором зигзагообразно размещён нагревательный элемент из нихромовой проволоки и концы которого жёстко соединены с двумя жилами питающего электрического провода, заключённого в оболочку из кремнийорганической резины, в котором жилы питающего электрического провода заключены в муфты из кремнийорганической резины, исключая вероятность их короткого замыкания [1].

Таким образом, заявленный кварцевый монолитный электрический нагреватель обеспечивает электробезопасность и пожаробезопасность.

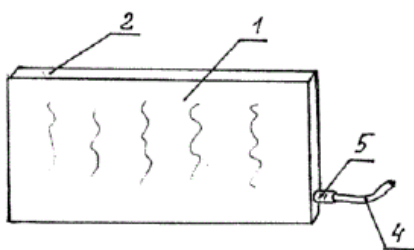


Рис. 1. Общий вид нагревателя

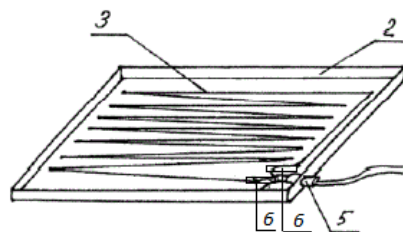


Рис. 2. Составная часть нагревателя

Данное технологическое решение является уникальной с разных сторон, главное, рассмотренное в работе – это уменьшение, а именно в монолитном нагревателе кварцевого типа, представленного в работе, невозможность возникновения короткого замыкания, следовательно, в большинстве случаев исключение развития электротехнического пожара. Второе изменения в структуре нагревателя существенно не отразится на его себестоимости, а значит, обновлённый кварцевый монолитный электрический нагреватель будет также широко использоваться гражданами.

Данная электротехническая разработка позволит уменьшить количество пожаров по причине, которая на протяжении пяти лет оказывается на первых строках статистики. Именно убрать из общего количества пожаров, начавшихся по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неконтролируемое горение, возникшие в результате короткого замыкания в кварцевом монолитном электрическом нагревателе.

Сразу этот показатель статистики не станет меньше, из-за незнания людьми такой уникальной технологии кварцевого монолитного электрического нагревателя, но со временем прогнозируется расширение использования нагревателей данного типа и распознавания гражданами, а также вырастет спрос на приобретение нагревателей.

Общество поймет, что данная разработка обезопасит их как электротехнической сфере, так и в пожароопасной сфере. Конечно, уменьшить

полностью возгорания по причине сказанной выше не получится, так как существует ряд, сохраняющихся проблем и по сей день: перезагрузка проводов, большие переходные сопротивления в электрических сетях, электрическая дуга или искрение, устаревшая проводка в жилых домах гражданского типа, повышенная влажность, непрочность определенных материалов в электричестве, недолжное пользование электрическими приборами и т.д. Все эти причины невозможно исключить, но можно начать с малого и стремиться к большему. Сначала показать всем, уже доказанную технологию, потом внедрить и увидеть плюсы, возможно и недостатки, разрабатывать технологии по их устранению. Безусловно, научно-технический прогресс не стоит на месте.

Список использованных источников

1. Кварцевый монолитный электрический нагреватель: пат.206588Рос. Федерация. № 2021118148/ Крюков П. С., Амчеславский О. В. //, заявл. 21.06.2021.опубл. 16.09.2021, Бюл. № 26.
2. Колобанова Н. А., Колобанов Н. С. Современные проблемы прогнозирования ЧС // В сборнике: Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета. 2019. С. 314-319.
3. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие.// Ю. А. Кошмаров - М.: Академия ГПС МВД России.2000.- 118с.
4. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в ред. от 27.12.2018). Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12161584/paragraph/1:0>.
5. Селиверстов И. В. Особенности защиты от статического электричества общественных зданий //В сборнике: Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 524-529.
6. Сорокина Е. И., Маковкина Л. Н. Обзор основных изменений перевода жилого помещения в нежилое в многоквартирном доме// В сборнике: Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука - производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 290-296.
7. Журавлева Е.О., Ежов К.В. Пожары в жилом секторе// В сборнике: Наука и молодёжь: новые идеи и решения Материалы X международной научно-практической конференции молодых исследователей. 2016. С. 183-185.
8. Селиверстов И.В. Особенности защиты отстатического электричества общественных зданий // В сборнике: Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 524-529.

9. Резчиков П.В. Актуальность использования систем внутри квартирного пожаротушения // В сборнике: Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 359-365.
10. Крюков П.С., Амчеславский О.В. Особенности пожарной безопасности на территории малоэтажного жилищного строительства в Волгограде // В сборнике: Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспертного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг. Волгоград, 2020. С. 375-381.
11. Сергеев Н.А. Особенности безопасной эксплуатации электрических гирлянд // В сборнике: Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспертного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий. материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг.. Волгоград, 2020. С. 400-405.

УДК 614.84

V.V. Verbilo

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА

Аннотация. Пожары в резервуарах и резервуарных парках характеризуются сложными процессами развития и носят затяжной характер, что требует привлечения современного и высокотехнологичного противопожарного оборудования.

Ключевые слова: пожарная безопасность, системы пожаротушения, нефть, оборудование.

V.V. Verbilo

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

FIRE-FIGHTING EQUIPMENT OF RESERVOIR PARK

Abstract. Fires in tanks and tank farms are characterized by complex development processes and are protracted, which requires the involvement of modern and high-tech fire-fighting equipment.

Keywords: fire safety, fire extinguishing systems, oil, equipment.

Обеспечение пожарной безопасности в резервуарных парках нефтеперекачивающих станций основано на анализе и оценке вероятных сценариев развития пожара, а также источников их возникновения. Обеспечение пожарной безопасности требует эффективных методов защиты, предотвращения, ликвидации и локализации пожаров.

Для достижения поставленных целей необходимо изучение технологического процесса производства, выявление недостатков систем пожаротушения и их усовершенствование.

Защита объектов транспортирования и хранения углеводородных жидкостей является одной из самых сложных задач, актуальных в настоящее время. Значительную пожарную опасность представляет резервуарный парк, где хранятся огромные объемы нефти.

Разработка противопожарной защиты осуществляется исходя из анализа пожарной опасности и технологических процессов.

Этапы анализа:

- изучение технологии производств;
- оценка пожароопасных свойств углеводородных жидкостей;
- выявление возможных причин образования горючей среды, источника зажигания и путей распространения пожара;
- разработка систем предотвращения пожара и противопожарной защиты.

Технологический процесс производства на нефтеперекачивающих станциях характеризуется приемом и перекачкой нефти по нефтепроводам. Нефть поступает по магистральным нефтепроводам. Из вертикальных резервуаров нефть поступает на прием подпорных агрегатов, откуда на прием магистральных агрегатов. С выкида магистральных агрегатов в магистральный нефтепровод.

Пожарная опасность процессов транспортирования нефти:

- при транспортировке горючей жидкости при нормальном режиме взрывоопасные концентрации внутри нефтепровода не образуются;
- коррозионные повреждения труб, механические воздействия на нефтепровод, дефекты труб, приводящие к разгерметизации, а как следствие выход больших объемов нефти;
- на мощность взрыва горючей смеси влияют погодные условия;
- особенность рельефа местности вблизи нефтепроводов могут влиять растеканию нефтепродуктов на больших площадях;
- трудность оперативного обнаружения возникновения пожара на трубопроводе.

Наиболее высокая пожароопасность в данном технологическом процессе сосредоточена в резервуарах, так как в них находятся значительные объемы горючей и взрывоопасной жидкости. Возникновение пожара в резервуаре

зависит от наличия источника зажигания, свойств горючей жидкости, наличия взрывоопасных концентраций внутри его и снаружи.

Возможные причины возникновения пожара в резервуаре:

- статическое или атмосферное электричество (молния, искра статического разряда);
- перелив хранимого продукта, нарушение герметичности резервуара, задвижек, фланцевых соединений, наличие пропитанной нефтепродуктом теплоизоляции на резервуарах;
- на резервуаре с плавающей крышей возможно образование локальных очагов горения в зоне уплотняющего затвора, в местах скопления горючей жидкости на плавающей крыше.

Развитие пожара также зависит от конструкционных особенностей резервуара, наличия поблизости других резервуаров с нефтью, климатических и метеоусловий.

Тушение пожара в резервуаре является сложным и опасным процессом. Сложность обусловлена тем, что процесс горения носит затяжной характер, а время тушения может достигать нескольких суток.

Большую опасность имеет перекидывание огня горящего резервуара на соседний резервуар с нефтью. Во избежание распространения пламени необходимо обустраивать вокруг резервуара обвалование, а вся техника во время ликвидации и локализации возгорания должна находиться за обвалованием.

Кроме того, резервуар оснащается установкой водяного охлаждения с насосной станцией. В случае пожара установка срабатывает на загоревшемся резервуаре, так и на соседних от него.

Основным способом тушения нефтепродуктов в резервуарах является воздушно-механическая пена. Данная традиционная техника пожаротушения разработана еще в прошлом столетии и до сих пор является наиболее эффективной в наше время.

Действие пены, заключается в изоляции поверхности горючего от факела пламени, снижении скорости испарения жидкости и сокращении количества горючих паров, которые поступают в зону горения, а также в охлаждении горячей жидкости.

При пожарах в резервуарах за счет деформации крыш резервуаров, возможно образование «карманов», т.е. зон недоступных для подачи пены через генераторы пены, устанавливаемые в верхнем поясе резервуаров. В данные «карманы» подача пены достигается применением подслоного способа.

Резервуары с нефтепродуктами оснащаются системой пенного пожаротушения, которая подразумевает собой подачу пены низкой кратности в слой нефти и подачи пены средней кратности сверху.

Установка пеногенераторов зависит от конструкции и объема резервуара, сорта хранимого продукта и определяются в каждом конкретном случае расчетом. Над пеногенератором устанавливается пенокамера, которая предназначена для подачи в резервуар высокократной пены, образуемой

генератором. Пенокамера имеет герметизирующую крышку, предохраняющую от попадания паров нефти во внешнюю среду. Герметизирующую крышку плотно крепят к корпусу пенокамеры стяжками, снабженными замками, состоящими из двух частей, спаянных легкоплавким сплавом. Замки в стяжках при повышении температуры внутри резервуара расплавляются, освобождая доступ пены к горящему продукту.

Автоматическая установка пожаротушения может работать в ручном, дистанционном и автоматическом режиме. Нормальный режим работы – автоматический.

Резервуары оснащены системой оповещения о пожаре. При возгорании нефти в резервуаре на датчике плавится легкоплавкая вставка и подается команда в насосную станцию на пуск насоса и пожарную бригаду.

Передвижная пожарная техника оснащена подъемным механизмом – стрелой, способной доставлять раствор пенообразователя на большую высоту. Система подает под слой нефти пену низкой кратности.

При этом необходимо отметить, что ни один пожар не был потушен установками пожаротушения полностью. Основными причинами отказов автоматических и стационарных установок пожаротушения – нарушение в начальной стадии пожара целостности узлов ввода пены, расположенных в верхнем ярусе резервуаров, а также образование «карманов», то с помощью передвижной пожарной техники быстро ликвидировать пожар не удавалось. Таким образом, одним из эффективных способов является комбинированная подача пены низкой и средней кратности под слой и сверху соответственно.

Достоинством такой техники пожаротушения является высокая успешность и скорость тушения, минимальный ущерб окружающей среде, практичность пленкообразующих пенообразователей, которые могут применяться практически на любом оборудовании для пожаротушения и длительный срок их хранения.

Пожары в резервуарных парках представляют высокую опасность. Неточности в проектировании, монтаже и техническом обслуживании систем и оборудования, а также нарушения в работе и природные явления могут иметь последствия социальные, финансовые, экологические и инфраструктурные.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств пожаротушения, предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Л.Е. Иванов, А.Л. Никифоров

ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательной академия ГПС МЧС России»,
г. Иваново

СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ ОТ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Рассматриваемые в статье вопросы, затрагивают аспекты способов предупреждения возникновения пожаров от бытовых электротехнических устройств. В настоящей статье рассматривается ряд актуальных вопросов. Целью исследования в настоящей публикации является разбор предупреждения возникновения пожаров от бытовых электротехнических устройств. Основным литературным источником при написании данной статьи является СО 153-34.20.120—2003 Правила устройства электроустановок. В современном мире человек ежедневно сталкивается с различного рода электрооборудованием и электронагревательными приборами. Все указанные устройства представляют не только повышенную опасность для человека, но и являются одной из самых распространенных причин возникновения пожаров. Так как не редки случаи, когда для обогрева домов и квартир применяются обогреватели не заводского изготовления, которые в свою очередь представляют серьезную опасность как для жилища, так и для жизни и здоровья людей. Помимо прочего использование дополнительных бытовых электроприборов увеличивает нагрузку на электрическую сеть, что может привести короткому замыканию.

Ключевые слова: пожары, пожары в бытовой сфере, пожарная опасность электроустановок.

L.E. Ivanov

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Ivanovo, Russian Federation

APPROACHES TO PREVENT THE OCCURRENCE OF FIRES FROM HOUSEHOLD ELECTRICAL DEVICES

The issues discussed in the article affect aspects of ways to prevent the occurrence of fires from household electrical devices. This article discusses a number of topical issues. The purpose of the study in this publication is to analyze the prevention of fires from household electrical devices. The main literary source for writing this article is SO 153-34. 20. 120-2003 Rules for the device of electrical installations. In the modern world, people are daily faced with various types of electrical equipment and electric heating devices. All these devices are not only an increased danger to humans, but are

also one of the most common causes of fires. Since it is not uncommon for non-factory-made heaters to be used for heating houses and apartments, which in turn pose a serious danger to both the home and the life and health of people. Among other things, the use of additional household electrical appliances increases the load on the electrical network, which can lead to a short circuit. Extinguishing fires and conducting ASR on power supply networks are carried out in accordance with the provisions of this Combat Charter, subject to compliance with the requirements of labor protection established by the Rules on Labor Protection in the divisions of the Federal Fire Service of the State Fire Service, the Rules on Labor Protection in the Operation of Electrical Installations¹ and other regulatory legal acts in the field of labor protection.

The supply of electrically conducting fire extinguishing substances to the locations of electrical networks and installations with a voltage higher than 0.38 kV is carried out after their disconnection by a representative of the services for the operation of these networks and installations, obtaining a written permission (admission) to extinguish the fire from an authorized official, grounding the fire barrels and the PA pump, in compliance with the rules of labor protection.

The decision on the supply of fire extinguishing agents is made by the firefighting supervisor FFS after the briefing and the implementation of the necessary safety measures.

Fire fighting equipment of power plants and substations under a voltage of 0.4 kV, as well as the electrical equipment of power plants and substations under voltage up to 10 kV, placed on objects of use of atomic energy, in special fortifications, which in conditions of production technology cannot be disconnected, allowed to run without removing the stress.

Firefighting supervisor has the right to start extinguishing electrical equipment of power plants and substations that are under voltage up to 0.4 kV, as well as electrical equipment of power plants and substations that are under voltage up to 10 kV, located at nuclear power facilities, in special fortifications, only after receiving a written permission to extinguish a fire, instructing participants in combat operations to extinguish fires by representatives of the power facility, creating conditions for visual control of electrical installations, grounding fire barrels and the PA pump, with mandatory compliance with the rules of labor protection.

Keywords: fires, domestic fires, home appliance fire danger.

По данным статистики, более 70% пожаров приходится на жилой сектор. Одна из причин возникновения пожаров в жилье - это нарушение правил монтажа и эксплуатации электрооборудования, которое приводит к возгораниям.

Для того, чтобы сохранить жизнь и здоровье, а также жилище от огня, гражданам следует соблюдать меры пожарной безопасности в своих домах.

При использовании электротехнических устройств НЕОБХОДИМО:

1. Следить за исправностью электропроводки, электротехнических приборов и аппаратуры, а также за целостностью и исправностью розеток, вилок и электрошнуров.

2. Пользоваться только сертифицированной электрофурнитурой.
3. Использовать удлинители только для кратковременного подключения бытовой техники. После использования их следует отключать от розетки.
4. Нагревательные приборы до их включения установить на подставки из негорючих материалов.
5. Следить, чтобы горючие предметы интерьера (шторы, ковры, пластмассовые плафоны, деревянные детали мебели и пр.) ни при каких условиях не касались нагретых поверхностей электроприборов.
6. При покупке электрообогревателя убедиться, что он оборудован системой аварийного включения (на случай его перегрева или падения).
7. При включении обогревателей стараться по возможности не использовать удлинители. В противном случае нужно убедиться, что расчетная (номинальная) мощность удлинителя не меньше мощности электроприбора.

ПОМНИТЕ: предохранители защищают от коротких замыканий, но не от пожара из-за плохих контактов электрических проводов.

Во избежание огненной трагедии от электротехнических устройств **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

1. Эксплуатировать электропроводку с нарушенной изоляцией.
2. Завязывать провода в узлы, соединять их скруткой, заклеивать обоями и закрывать элементами стораемой отделки.
3. Запрещается одновременно включать в электросеть несколько потребителей тока, особенно в одну и ту же розетку с помощью тройника, т.к. возможна перегрузка электропроводки и замыкание.
4. Закреплять провода на газовых и водопроводных трубах, на батареях отопительной системы.
5. Прокладывать кабель удлинителя под коврами, через дверные пороги.
6. Применение самодельных электропредохранителей («жучки»).
7. Детям, трогать руками или острыми предметами открытую электропроводку, розетки, удлинители, электрошнуры, а также включать электроприборы, электротехнику в отсутствие взрослых.
9. Оставлять включенные приборы без присмотра, особенно высокотемпературные нагревательные приборы электрочайники, кипятильники, паяльники и электроплитки.
10. Оставлять включенным электрообогреватель на ночь, тем более рядом с постелью или другими горючими предметами.

Какие требования необходимо выполнять при эксплуатации телевизора?

- не устанавливайте телевизор там, где он плохо проветривается (охлаждается), т.е. вблизи отопительных приборов, в мебельной стенке и пр. Регулярно очищайте телевизор от пыли;
- при устройстве телевизора обязательно предусмотрите возможность быстрого и безопасного отключения его из сети;
- в случае возникновения неисправности срочно отключите телевизор от сети, вызовите специалиста;

- уходя из дома, не оставляйте телевизор в режиме ожидания, так как этот режим не является пожаробезопасным. Нужно полностью обесточить прибор.

Изначально нужно понимать какими способами и какое максимальное напряжение имеет право обесточивать личный состав пожарной охраны.

Тушение пожаров и проведение АСР на сетях электроснабжения осуществляются в соответствии с положениями настоящего Боевого устава при условии соблюдения требований охраны труда, установленных Правилами по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок¹ и иными нормативными правовыми актами в области охраны труда.

Подача электропроводящих огнетушащих веществ в места нахождения электрических сетей и установок напряжением выше 0,38 кВ осуществляется после их отключения представителем служб эксплуатации этих сетей и установок, получения письменного разрешения (допуска) к тушению пожара от уполномоченного должностного лица, заземления пожарных стволов и насоса ПА, с соблюдением правил охраны труда.

Решение о подаче огнетушащих веществ принимается РТП после проведения инструктажа и выполнения необходимых мер безопасности.

Тушение пожаров электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, а также электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, которое по условиям технологии производства не может быть обесточено, разрешается выполнять без снятия напряжения с выполнением следующих условий:

невозможность снятия напряжения определяется эксплуатирующей организацией с доведением информации до РТП;

необходимость тушения пожара на элементах оборудования, находящегося под напряжением до 0,4 кВ (до 10 кВ) на цепях вторичной коммутации, определяется эксплуатирующими организациями и подтверждается выдачей письменного допуска начальника смены энергетического объекта либо иного уполномоченного лица.

РТП имеет право приступить к тушению электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, а также электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, только после получения письменного допуска к тушению пожара, проведения инструктажа участников боевых действий по тушению пожаров представителями энергетического объекта, создания условий визуального контроля за электроустановками, заземления пожарных стволов и насоса ПА, с обязательным соблюдением правил охраны труда.

Личный состав подразделений пожарной охраны привлекается для тушения пожаров электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, только с письменного согласия на добровольное участие в тушении электроустановок, находящихся под напряжением до 10 кВ.

Меры по предотвращению пожаров в домашних условиях При эксплуатации электропроводки и электробытовых приборов запрещается: – внимательно изучите инструкцию по эксплуатации электроприбора, впоследствии не нарушайте требований, изложенных в ней; – помните, что у каждого прибора есть свой срок эксплуатации, который в среднем составляет около 10 лет; – использование его свыше установленного срока может привести к печальным последствиям; – систематически проводите проверку исправности электропроводки, розеток, щитков и штепсельных вилок обогревателя; – следите за состоянием обогревательного прибора: вовремя ремонтируйте и заменяйте детали, если они вышли из строя; – меняйте предохранители, разболтавшиеся или деформированные штекеры; – избегайте перегрузки на электросеть, в случае включения сразу нескольких мощных потребителей энергии; – убедитесь, что штекер вставлен в розетку плотно, иначе обогреватель может перегреться и стать причиной пожара; – не оставляйте включенным электрообогреватель на ночь и не используйте их для сушки вещей; – не позволяйте детям играть с такими устройствами; – установите электрообогреватель на безопасном расстоянии от занавесок или мебели; – ставить прибор следует на пол; – в случае с конвекторами, их можно крепить на специальных подставках на небольшом расстоянии от пола. – нельзя устанавливать электрообогреватель в захламленных и замусоренных помещениях; –регулярно очищайте обогреватель от пыли — она тоже может стать причиной воспламенения; – не размещайте сетевые провода обогревателя под ковры и другие покрытия; – нельзя ставить на провода тяжелые предметы (например, мебель), иначе обогреватель может перегреться и стать причиной пожара. – закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы; – вытягивать вилку за шнур из розетки; – завязывать электропровода, оттягивать электролампы с помощью шпагата, ниток. Подвешивать абажуры и люстры на электрических проводах; – снимать электропровода с роликов, крепить их на гвоздях, а также допускать соприкосновение проводов с конструктивными элементами здания и различными предметами; – применять для осветительной электропроводки радио-, телефонные и другие провода, предназначенные для сетей связи; – пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, а также при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией.

Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN–S или TN–C–S.

При реконструкции жилых и общественных зданий, имеющих напряжение сети 220/127 В или 3×220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления TN–S или TN–C–S.

Внешнее электроснабжение зданий должно удовлетворять требованиям гл. 1.2.

В спальнях корпусах различных учреждений, в школьных и других учебных заведениях и т. п. сооружение встроенных и пристроенных подстанций не допускается.

В жилых зданиях в исключительных случаях допускается размещение встроенных и пристроенных подстанций с использованием сухих трансформаторов по согласованию с органами государственного надзора, при этом в полном объеме должны быть выполнены санитарные требования по ограничению уровня шума и вибрации в соответствии с действующими стандартами.

Устройство и размещение встроенных, пристроенных и отдельно стоящих подстанций должно выполняться в соответствии с требованиями глав разд. 4.

Питание силовых и осветительных электроприемников рекомендуется выполнять от одних и тех же трансформаторов.

Расположение и компоновка трансформаторных подстанций должны предусматривать возможность круглосуточного беспрепятственного доступа в них персонала энергоснабжающей организации.

Питание освещения безопасности и эвакуационного освещения должно выполняться согласно требованиям гл. 6.1 и 6.2, а также СНиП 23-05—95 «Естественное и искусственное освещение».

При наличии в здании лифтов, предназначенных также для транспортирования пожарных подразделений, должно быть обеспечено их питание в соответствии с требованиями гл. 7.8[4].

Электрические сети зданий должны быть рассчитаны на питание освещения рекламного, витрин, фасадов, иллюминационного, наружного, противопожарных устройств, систем диспетчеризации, локальных телевизионных сетей, световых указателей пожарных гидрантов, знаков безопасности, звонковой и другой сигнализации, огней светового ограждения и др. в соответствии с заданием на проектирование.

При питании однофазных потребителей зданий от многофазной распределительной сети допускается для разных групп однофазных потребителей иметь общие N и PE проводники (пятипроводная сеть), проложенные непосредственно от ВРУ, объединение N и PE проводников (четырепроводная сеть с PEN проводником) не допускается.

При питании однофазных потребителей от многофазной питающей сети ответвлениями от воздушных линий, когда PEN проводник воздушной линии является общим для групп однофазных потребителей, питающихся от разных фаз, рекомендуется предусматривать защитное отключение потребителей при превышении напряжения выше допустимого, возникающего из-за несимметрии нагрузки при обрыве PEN проводника. Отключение должно производиться на

вводе в здание, например, воздействием на независимый расцепитель вводного автоматического выключателя посредством реле максимального напряжения, при этом должны отключаться как фазный (L), так и нулевой рабочий (N) проводники.

При выборе аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе, предпочтение, при прочих равных условиях, должно отдаваться аппаратам и приборам, сохраняющим работоспособность при превышении напряжения выше допустимого, возникающего из-за несимметрии нагрузки при обрыве PEN или N проводника, при этом их коммутационные и другие рабочие характеристики могут не выполняться.

Во всех случаях в цепях PE и PEN проводников запрещается иметь коммутирующие контактные и бесконтактные элементы.

Допускаются соединения, которые могут быть разобраны при помощи инструмента, а также специально предназначенные для этих целей соединители.

В помещениях для приготовления пищи, кроме кухонь квартир, светильники с лампами накаливания, устанавливаемые над рабочими местами (плитами, столами и т. п.), должны иметь снизу защитное стекло. Светильники с люминесцентными лампами должны иметь решетки или сетки, либо ламподержатели, исключаяющие выпадание ламп.

В ванных комнатах, душевых и санузлах должно использоваться только то электрооборудование, которое специально предназначено для установки в соответствующих зонах указанных помещений по ГОСТ Р 50571.11—96 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения», при этом должны выполняться следующие требования:

- электрооборудование должно иметь степень защиты по воде не ниже чем:
 - в зоне 0 — IPX7;
 - в зоне 1 — IPX5;
 - в зоне 2 — IPX4 (IPX5 — в ваннах общего пользования);
 - в зоне 3 — IPX1 (IPX5 — в ваннах общего пользования);
- в зоне 0 могут использоваться электроприборы напряжением до 12 В, предназначенные для применения в ванне, причем источник питания должен размещаться за пределами этой зоны;
- в зоне 1 могут устанавливаться только водонагреватели;
- в зоне 2 могут устанавливаться водонагреватели и светильники класса защиты 2;
- в зонах 0, 1 и 2 не допускается установка соединительных коробок, распределителей и устройств управления.

Установка штепсельных розеток в ванных комнатах, душевых, мыльных помещениях бань, помещениях, содержащих нагреватели для саун (далее по тексту — саунах), а также в стиральных помещениях прачечных не допускается, за исключением ванных комнат квартир и номеров гостиниц.

В ванных комнатах квартир и номеров гостиниц допускается установка штепсельных розеток в зоне 3 по ГОСТ Р 50571.11—96, присоединяемых к сети

через разделительные трансформаторы или защищенных устройством защитного отключения, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30 мА.

Любые выключатели и штепсельные розетки должны находиться на расстоянии не менее 0,6 м от дверного проема душевой кабины.

В зданиях при трехпроводной сети должны устанавливаться штепсельные розетки на ток не менее 10 А с защитным контактом.

Штепсельные розетки, устанавливаемые в квартирах, жилых комнатах общежитий, а также в помещениях для пребывания детей в детских учреждениях (садах, яслях, школах и т. п.), должны иметь защитное устройство, автоматически закрывающее гнезда штепсельной розетки при вынутой вилке.

Минимальное расстояние от выключателей, штепсельных розеток и элементов электроустановок до газопроводов должно быть не менее 0,5 м.

Выключатели рекомендуется устанавливать на стене со стороны дверной ручки на высоте до 1 м, допускается устанавливать их под потолком с управлением при помощи шнура.

В помещениях для пребывания детей, в детских учреждениях (садах, яслях, школах и т. п.) выключатели следует устанавливать на высоте 1,8 м от пола.

В саунах, ванных комнатах, санузлах, мыльных помещениях бань, парилках, стиральных помещениях прачечных и т. п. установка распределительных устройств и устройств управления не допускается.

В помещениях умывальников и зонах 1 и 2 (ГОСТ Р 50571.11—96) ванных и душевых помещений допускается установка выключателей, приводимых в действие шнуром.

Отключающие аппараты сети освещения чердаков, имеющих элементы строительных конструкций (кровлю, фермы, стропила, балки и т. п.) из горючих материалов, должны быть установлены вне чердака.

Выключатели светильников рабочего, безопасности и эвакуационного освещения помещений, предназначенных для пребывания большого количества людей (например, торговых помещений магазинов, столовых, вестибюлей гостиниц и т. п.), должны быть доступны только для обслуживающего персонала.

Над каждым входом в здание должен быть установлен светильник.

Домовые номерные знаки и указатели пожарных гидрантов, установленные на наружных стенах зданий, должны быть освещены. Питание электрических источников света номерных знаков и указателей гидрантов должно осуществляться от сети внутреннего освещения здания, а указателей пожарных гидрантов, установленных на опорах наружного освещения, — от сети наружного освещения.

Противопожарные устройства и охранная сигнализация, независимо от категории по надежности электроснабжения здания, должны питаться от двух вводов, а при их отсутствии — двумя линиями от одного ввода. Переключение с одной линии на другую должно осуществляться автоматически.

Устанавливаемые на чердаке электродвигатели, распределительные пункты, отдельно устанавливаемые коммутационные аппараты и аппараты защиты должны иметь степень защиты не ниже IP44.

Неоценима важность, актуальность и значимость данной темы. Пожар легче предупредить, нежели предотвратить.

Список использованных источников

1. СО 153-34.20.120—2003 Правила устройства электроустановок
2. ГОСТ Р 50571.11-96 (МЭК 364-7-701-84) Электроустановки зданий.
3. СНиП 23-05—95 «Естественное и искусственное освещение».
4. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".

УДК 614.841.2

О.А. Ивченко, А.В. Тютин, М.А. Козаченко, К.Е. Панкин

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрена взаимосвязь погодных условий, складывающихся на территории региона с возникновением и развитием лесных пожаров. На основании официальных данных проведена оценка метеорологических условий (среднемесячная температура воздуха, среднемесячная относительная влажность, суммарное количество осадков, средняя скорость ветра), рассчитаны гидротермический коэффициент для различных районов Правобережной и Левобережной частей Саратовской области. Полученные значения сравнены с числом пожаров, возникающих на выбранных территориях: районах исследования и частях Саратовской области. Показано, что наилучшие значения коэффициентов корреляции наблюдаются при сравнении данных о средней относительной влажности воздуха и количеством пожаров.

Ключевые слова: лесные пожары, мониторинг погодных условий, взаимосвязь числа пожаров с погодными условиями, температура и влажность воздуха, осадки

O.A. Ivchenko, A.V. Tyutin, M.A. Kozachenko, K.E. Pankin

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF FOREST FIRES IN THE SARATOV REGION

Abstract. This article presents the relationship between weather conditions in the region with the emergence and development of forest fires. Based on the official data, an assessment of meteorological conditions (average monthly air temperature, average monthly relative humidity, total precipitation, average wind speed) was carried out, and the hydrothermal coefficient was calculated for various areas of the Right Bank and Left Bank parts of the Saratov region. The obtained values are compared with the number of fires occurring in the selected territories: the study areas and parts of the Saratov region. It is shown that the best values of the correlation coefficients are observed when comparing data on the average relative air humidity and the number of fires.

Keywords: forest fires, monitoring of weather conditions, the relationship between the number of fires and weather conditions, air temperature and humidity, precipitation

Лесные пожары обладают одной из важнейших особенностей – проявляются только в теплое время года на территориях с субтропического, умеренного и, даже, арктического климатических поясов [1]. Отсюда следует вывод, что существует взаимосвязь между погодными условиями, складывающимися в климатическом поясе и наблюдаемыми пожарами. Тем не менее, очевидность данной взаимосвязи совсем неочевидна, т.к. в тропическом поясе существуют влажные леса, пожары в которых настолько редки, что являются исключительным событием.

В последние десятилетия становится ясно, что обстановка с лесными пожарами осложняется. Это происходит не только в России, но и других странах богатых лесными ресурсами. К примеру, в России в 2010 году огненная стихия охватила Европейскую часть, в 2014 году от пожаров пострадала Хакасия; в 2019, 2020 серьезная обстановка с пожарами сложилась в западной Сибири; в 2021 году сильные лесные пожары наблюдались в Якутии. В то же время ситуация с пожарами ухудшилась в Австралии, США, Китае, Турции, Греции и т.п, к причинам участвовавших пожаров относят изменение климата [2, 3].

Тем не менее, климат и погода - это разные понятия. Климат определяет общий характер годичного цикла метеоусловий, в том числе и общую продолжительность пожароопасного периода. Погода же определяет метеоусловия в достаточно короткий промежуток времени от нескольких дней до 2-3 недель. Изменение климата - это долгосрочный процесс, сопровождающийся флуктуациями погодных условий, к примеру, при всеобщем

потеплении, в отдельных регионах наоборот - наблюдается похолодание и рост количества осадков.

Следует отметить, что пожароопасный период имеет большую длительность, например, в Саратовской области он обычно длится с апреля по октябрь, т.е. в течение 6 месяцев. Погодные условия более лабильны, чем календарный период, что заставляет исследователей оперировать, во-первых, усредненными показателями, а во-вторых, делить пожароопасный период на более короткие временные промежутки - месяц, декада, неделя. Поэтому анализируют такие параметры как средняя температура воздуха, средняя влажность воздуха, суммарное количество осадков, средняя скорость ветра и его преимущественное направление (по розе ветров). Эта особенность в какой-то мере учтена в алгоритме оценки пожарной опасности по условиям погоды, имеющий статус нормативного документа [4]. Однако, неоднократно отмечалось, что лесные пожары происходят при низких степенях пожарной опасности в лесах. В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явился поиск подхода к обнаружению взаимосвязи складывающихся в регионе погодных условий с количеством лесных пожаров.

Климатическое описание Саратовской области свидетельствует, что ее территории можно выделить две крупные климатические зоны (Правобережную и Левобережную), разделенные р. Волга. Правобережная зона отнесена к умеренно-континентальному типу климата, а Левобережная зона характеризуется континентальным климатом. Климатические особенности нашли свое отражение в заселенности территории Саратовской области растительными организмами. Регион располагается на границе леса и степи. Только 7% территории региона занята лесами, большая часть которых заселена древовидными растениями, абсолютная часть которых располагается в Правобережной части. В левобережной части Саратовской области крупные лесные массивы скорее исключение, чем правило. Преимущественно присутствуют лесонасаждения, выполняющие агролесомелиоративную функцию, т.к. климат на данной территории более засушливый.

Были сопоставлены данные погодных условий (средней температуры и влажности воздуха, суммарного количества осадков и средней скорости ветра) и количества зафиксированных пожаров за 2018-2020 гг. в районах Правобережной и Левобережной частей Саратовской области. С помощью программы *Excel* (входящий в пакет *Microsoft Office*) были произведены поиски математической взаимосвязи между погодными условиями с количеством пожаров в лесах (вычисление коэффициента корреляции Пирсона). Полученные данные представлены в табл. 1.

Анализ данных представленных в табл. 1 показывает, что в большинстве случаев взаимосвязи погодных условий с количеством лесных пожаров соответствуют низкие значения коэффициентов корреляции (Пирсона). Прочерки в ячейках табл. 2 для Краснокутского и Новоузенского районов говорят об отсутствии сведений о произошедших лесных пожарах за исследуемый период. При этом в отдельных случаях значение коэффициентов превышают 0,6. В абсолютном

большинстве случаев взаимосвязь можно отыскать при сопоставлении числа пожаров со средней влажностью воздуха и суммой осадков (см. табл. 2). Для выявления общей картины по формированию пожарной обстановки в лесах Саратовской области в табл. 3. представлены значения коэффициентов корреляции по усредненным данным, полученным из Правобережной и Левобережной частей Саратовской области.

Анализ данных показал, что объединение данных по климатическим частям региона принципиально картину не изменил. Ни один из примененных параметров в сочетании с числом лесных пожаров не дает нужного значения коэффициента корреляции (Пирсона). Более сложную взаимосвязь температуры, влажности и суммарного количества осадков дают гидротермический коэффициент (ГТК). Результаты сопоставления вышеприведенных коэффициентов с числом пожаров представлены в табл. 4.

Таблица 1. Взаимосвязь погодных условий с количеством пожаров в отдельных районах Саратовской области

Наименование части	Район исследования	Год	средняя температура	средняя относительная влажность	сумма осадков	средняя скорость ветра
Правобережная часть Саратовской области	Красноармейский	2018	0,00	-0,76	-0,79	-0,03
		2019	-0,44	-0,07	-0,15	0,13
		2020	0,12	-0,53	-0,33	0,21
	Балашовский	2018	0,29	-0,59	-0,27	0,11
		2019	0,31	-0,67	-0,59	-0,58
		2020	0,14	0,21	-0,27	-0,48
	Саратовский	2018	0,12	-0,53	-0,33	0,21
		2019	-0,44	-0,07	-0,15	0,13
		2020	-0,62	0,27	-0,58	-0,14
Левобережная часть Саратовской области	Краснокутский	2018	-0,23	0,16	-0,35	0,22
		2019	-	-	-	-
		2020	-	-	-	-
	Новоузенский	2018	-	-	-	-
		2019	-	-	-	-
		2020	-	-	-	-
	Марксовский	2018	0,75	-0,41	-0,07	-0,13
		2019	0,44	-0,25	0,78	-0,06
		2020	-0,62	-0,27	-0,66	0,17

Таблица 3. Взаимосвязь погодных условий с количеством пожаров в Саратовской области

Наименование части	Год	средняя температура	средняя относительная влажность воздуха	сумма осадков	средняя скорость
Правобережная часть Саратовской области	2018	0,44	-0,77	-0,14	0,21
	2019	0,30	-0,72	-0,47	-0,61
	2020	-0,53	0,07	-0,68	-0,13
Левобережная часть Саратовской области	2018	0,58	-0,55	-0,13	-0,38
	2019	0,72	-0,59	0,38	-0,74
	2020	-0,43	-0,16	-0,87	-0,26

Таблица 4. Взаимосвязь значения ГТК с количеством пожаров в Саратовской области за период с 2014 по 2020 гг.

Район исследований	Балашовский	Саратовский	Краснокутский	Марксовский
Значение коэффициента корреляции	-0,39	-0,35	-0,68	-0,59

Из полученных результатов видно, что значения ГТК также не коррелируют с количеством пожаров, зафиксированных за указанный период в исследуемом районе. Объяснить полученные результаты можно следующим образом. Возникновение лесных пожаров зависит не только от факторов, способствующих им, но и от факторов им противодействующих. Лесной пожар возникает и распространяется, если плохо сработала противопожарная профилактика. Поэтому количество лесных пожаров зависит скорее от качества деятельности человека, а не от погоды - она вторична, т.к. только подготавливает территорию к пожару, но не приводит к их самопроизвольному возникновению. Проанализируем результаты графического представления значения ГТК с числом пожаров рис.1-4.

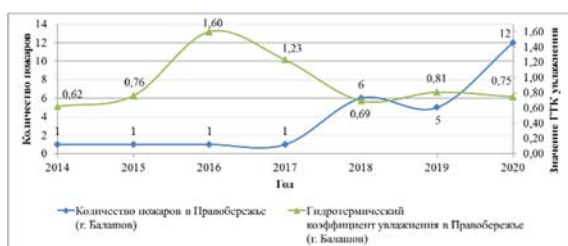


Рис. 1. Зависимость ГТК от количества пожаров (г. Балашов)



Рис. 2. Зависимость ГТК от количества пожаров (г. Красный Кут)

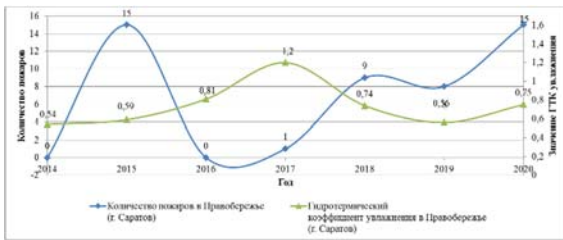


Рис. 3. Зависимость ГТК от количества пожаров (г. Саратов)



Рис. 4. Зависимость ГТК от количества пожаров (г. Маркс)

Анализ результатов показывает фазовое смещение числа пожаров со значением ГТК, т.к. пик пожаров проявляется позже, чем ГТК показывает наличие «благоприятных» условий для возникновения и развития пожаров. Это свидетельствует о том, что особенность формирования и представления статистических данных о пожарах, привязанную к календарному периоду – месяцу, кварталу и т.п. не отвечает реальной действительности при формировании пожароопасной обстановки в лесах. Так в один и тот же месяц (июль 2018) может быть и большое количество осадков (286 мм) и наибольшее число пожаров (4 ед.) в Правобережной части Саратовской области. Это произошло потому, что засушливая погода начала формироваться еще в июне 2018 г (сумма осадков за месяц 21 мм), т.е. месяцем ранее. За июнь 2018 г. произошло 7 лесных пожаров, таким образом к началу дождливого периода вторая половина июля 2018 г. общее количество лесных пожаров составило 11 ед.

В результате проведенной работы установлено, что значительная наилучшая взаимосвязь количества лесных пожаров с каким-либо показателем погодных условий в Правобережье отмечается для средней относительной влажности воздуха, в отдельных районах для суммы осадков; в Левобережье для суммы осадков. Причина отсутствия повсеместно выраженной зависимости между количеством пожаров и показателями погоды заключается в наличии большого числа других потенциально значимых факторов – антропогенный фактор: плотность населения, транспортная доступность лесов, хозяйственная деятельность в лесах, уровень экологической культуры населения.

Список использованных источников

1. Predicting, Monitoring, and Assessing Forest Fire Dangers and Risks, IGI Global Publisher, 2020 417 p.
2. Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение, 2013, №5, С. 50-61.
3. Фурьев В.В., Черных В.А., Злобина Л.П. Роль подроста в формировании комплекса лесных горючих материалов и снижении пожароустойчивости ленточных боров Алтая // Лесоведение, 2012, №3, С.15-20.
4. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 5 июля 2011 г. № 287 "Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и

классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды".
- Электронный ресурс.

УДК 614.842.8

О.В. Карнова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени
Н.И. Вавилова», г. Саратов

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРАВИЛАХ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 2021 ГОД

Аннотация. В статье проведен анализ, и изменения новых правил противопожарного режима в Российской Федерации на 2021год. Рассмотрены основные требования обоснований особенностей противопожарного режима.

Ключевые слова: правила противопожарного режима, изменения.

O.V. Karpova

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov, Russian
Federation

ANALYSIS OF CHANGES IN THE FIRE-FIGHTING REGIME IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2021

Abstract. The article analyzes the changes in the new rules of the fire regime in the Russian Federation for 2021. The main requirements for substantiating the features of the fire-fighting regime are considered.

Keywords: fire safety rules, changes.

С 1 января вступают в силу Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», в соответствии ряд положений были дополнены, изменены или добавлены.

В связи с этим правила противопожарного режима (ППР) начиная с 2021 года, касаются всех областей борьбы с огнем, и организаций профилактической деятельности. Действие нормативно - правового акта стало актуальным с 1 января 2021 года, и будет иметь силу до конца 2026 года.

Основным из документов, регламентирующих деятельность органов власти, специальных служб, организаций и граждан, являются правила противопожарного режима. Вступившие в силу правила с 1 января 2021 года, претерпели изменения в пределах действующих статей, а также включили в себя несколько новых разделов. Изменения коснулись сферы проведения массовых

мероприятий, использования технических средств, открытого применения огня. Именно эти сферы общественной и экономической жизни подвергаются наибольшей потенциальной опасности в пожарном отношении.

Обновленные правила противопожарного режима на 2021 год детально регламентируют следующие направления:

- Обеспечение культурно-массовых мероприятий. В этом разделе детализируется применение специальных и пиротехнических средств в закрытых помещениях с большим количеством людей, что несет определенный риск, а применение пиротехнических средств увеличивает риск пожара.

- Применение и реализация пиротехнических изделий. В разделах XXIII. «Применение и реализация пиротехнических изделий бытового назначения» и XXIV «Применение специальных сценических эффектов, пиротехнических изделий и огневых эффектов при проведении концертных и спортивных мероприятий с массовым пребыванием людей в зданиях и сооружениях». Раздел регулирует использование всех видов бытовой пиротехники, где указаны правила их реализации и оборот пиротехнических средств бытового назначения.

- Вопросы, связанные с использованием открытого огня и розжигом костров. Эти изменения касательно сельскохозяйственных угодий, земель запаса и населенных пунктов. Порядок использования открытого огня на землях сельскохозяйственных угодий изложены в приложении № 4 новых правил противопожарного режима, где указаны минимально допустимые радиусы вокруг источника огня, которые должны быть свободны от горючего материала.

Правила противопожарного режима, введенные в действие постановлением Правительства № 390, принятым в 2012 году и начиная с 2014 года, в него вносились постоянные изменения. В этой редакции правила действовали до конца 2020 года. Главным назначением нормативного документа является регламентация поведения граждан, правил организации производства содержания территорий и объектов различного назначения. Основная цель регламента это обеспечение пожарной безопасности в процессе жизнедеятельности человека.

С 2021 года ППР №390 прекратил свое действие и уступил место регламенту, введенному постановлением Правительства РФ № 1479, регламент, подготовленный на смену прежним правилам, в большей степени соответствует современным требованиям.

Постановление №1479 по пожарной безопасности вместо №390 ППР состоит из общих положений, тематических глав и списка приложений. Первая из 23 глав представляет собой введение, в которой излагаются все детали организации системы противопожарной защиты, на предприятиях и открытых объектах. Тематика изложения правила противопожарного режима 2021 года примерно соответствуют старому нормативному акту.

В связи с изменениями и появлением современных материалов и технологических условий, хозяйственной деятельности людей и предприятий, возникла необходимость в принятии нового документа. Также на правила 2021

года оказали влияние изменения в области противопожарного и общего законодательства.

Правила противопожарного режима. №1479 призваны максимально, приспособить, нормативный акт к современным требованиям. Положения нового документа призваны упростить оформление документации на объекте, снизить потенциальную опасность, имеющейся при проведении мероприятий с массовым скоплением людей.

Изменения в правилах противопожарного режима №1479 с 01.01.2021 года:

- упрощается распределение назначенных лиц, отвечающих за противопожарную безопасность в организации, это более не является обязанностью руководителя или собственника;

- остается учет специфики помещений, относящихся к категории пожарной опасности: А, Б, В1, при этом отменяется обязанность разрабатывать для каждого из них отдельную инструкцию;

- не является обязательным элементом охраняемого объекта наличие табличек с номером рабочего телефона пожарного подразделения;

- в новых правилах фигурирует термин «программа дополнительного профессионального образования», понятия о программе ПТМ в новом регламенте отсутствует;

- устанавливается запрет на использование подвальных и цокольных помещений в качестве мест размещения детского внешкольного образования и проведения досуга, включая спортивные организации и развлекательные клубы;

- в перечне противопожарной документации изъята инструкция о порядке действия персонала и организации эвакуации при возникновении возгорания;

- в перечне новых правил отсутствует пункт об обязательном извещении пожарного подразделения о количестве людей, находящихся на объекте в ночное время;

- подлежат обязательным контрольным испытаниям наружные эвакуационные лестницы открытого типа, как и пожарные подъемные устройства;

- при использовании подвала в качестве эвакуационного выхода, все имеющиеся в нем окна, не зависимо от типа, должны быть без решеток;

- категорирование всех производственных помещений и складов с последующим обозначением их табличками, должен обеспечить руководитель предприятия;

- при осуществлении тренировочных занятий в них должен принимать участие служебный и обслуживающий персонал, также и посетители объекта;

- при установке новогодней елки расстояние до стен, потолка, отопительных приборов, системы кондиционирования должно быть не менее 1 метра;

- должны быть закрыты на замок входные двери чердаков и подвалов, а ключи храниться в определенном месте, расположение которого указывается на двери;

- вводится дополнительная форма, предназначенная для фиксации информации по эксплуатации и обслуживанию систем защиты заданий и сооружений;

- при оборудовании объектов приборами «антипаника», он должен находиться в исправном состоянии, в прежней редакции правил это положение отсутствовало;

- дежурный персонал медицинских учреждений и объектов с массовым нахождением людей должен иметь СИЗОД, данная категория сотрудников должна обеспечиваться приборами индивидуально;

- запрещается построение различных сооружений и посадка деревьев, способных создавать препятствия на пути движения пожарной техники;

- указаны требования к рекламной продукции, включая баннеры, плакаты, транспаранты, размещаемой в пределах охраняемого объекта;

- обязательным является размещение на объекте регламента по ремонту и техобслуживанию средств и систем пожаротушения, включая комплект документации на них;

- системы противопожарного водоснабжения и гидранты должны обозначаться символикой со светоотражающим покрытием или электрическими указателями.

Анализа правил противопожарного режима 2021года свидетельствует, что основной целью подготовки нормативного акта, вступающего в действие в 2021 году, являлось тенденция повышения безопасности людей при осуществлении всех видов жизнедеятельности. Новый документ выступает в качестве основного противопожарного акта до начала 2026 года.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".
2. Официальный сайт «Портал пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://справка01.пф/articles/>
3. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс] – Электронные данные. – [М.]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru/>.

Е.О. Корогодина¹, О.В. Ударцева²

¹ООО «Газпром трансгаз Югорск» Надымское УТТиСТ, г. Югорск

²Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Тюменского индустриального университета», г. Тюмень

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ В РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Обеспечение необходимой степени пожарной безопасности и снижения потерь вследствие пожаров и сегодня выступает существенным фактором стабильного развития предприятий, Вопросы пожарной безопасности остаются приоритетными направлениями политики безопасности персонала. В данной статье анализируется система управления пожарной безопасностью в ремонтно-механической мастерской, нефтегазового предприятия. Рассмотрены проблемы и предложены пути их решения.

Ключевые слова: ремонтно-механическая мастерская, нефтегазовое предприятие, противопожарная безопасность, совершенствование.

Е.О. Korogodina¹, O.V. Udartseva²

¹LLC Gazprom transgaz Yugorsk Nadym UTTST, Yugorsk, Russian Federation

²Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

PROBLEMS OF THE FIRE PROTECTION SYSTEM IN THE REPAIR AND MECHANICAL WORKSHOP OF THE OIL AND GAS ENTERPRISE

Abstract. Ensuring the required degree of fire safety and reducing losses due to fires is still a significant factor in the stable development of enterprises. Fire safety issues remain the priority areas of personnel safety policy. This article analyzes the fire safety management system in a mechanical repair workshop, an oil and gas enterprise. The problems are considered and the ways of their solution are offered.

Keywords: mechanical repair workshop, oil and gas enterprise, fire safety, improvement.

Ремонтно-механическая мастерская нефтегазового предприятия представляет собой комплекс объектов, имеющих специфические характеристики по противопожарной безопасности. Противопожарный режим на таких объектах учитывает наличие большого объема веществ повышенной горючести и взрывоопасности. Многие технологические процессы на объектах связаны с высокими температурами и давлениями, применением открытого огня,

наличием легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, веществ и материалов.

К основным причинам возникновения пожаров в ремонтно-механических мастерских, помимо стихийных бедствий и происшествий техногенного характера, также относится халатное отношение сотрудников, либо преступный замысел, неисправность либо износ оборудования, а также несоответствие норм и требований к оборудованию пожарной безопасности. Это происходит из-за того, что вовремя не производится оценка пожарных рисков, что является необходимым мероприятием для ремонтно-механических мастерских. Главным образом это связано с отсутствием, либо невозможности выполнения типовых решений в нормативных документах по пожарной безопасности для подобных объектов.

Проводимые мероприятия в ремонтно-механических мастерских это достаточно сложный комплекс мер по профилактике возникновения и тушения пожара. Хотя требования и правила в основном касаются трех позиций:

- обнаружение очагов возгорания;
- оповещение людей о возникновении пожара и организации их эвакуации;
- непосредственное тушение огня [3].

Мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности в ремонтно-механических мастерских сводится к решению трех вопросов.

Организационные мероприятия по пожарной безопасности в ремонтно-механических мастерских, касаются не только оформления помещений и обеспечения их технического состояния. Очень важно научить людей правильно себя вести на производстве, чтобы не допустить появления возгорания, а также правильно себя вести при пожаре. Поэтому на предприятиях в обязательном порядке проводят инструктажи по пожарной безопасности. Проведению инструктажей уделяется особое внимание.

Основное внимание в процессе повышения уровня пожарной безопасности в ремонтно-механических мастерских уделяется состоянию противопожарного оборудования, его диагностированию, продлению ресурса, ремонтам, оснащению системами, внедрению передовых разработок и инноваций. При рациональном подходе к этим мероприятиям невозможно не получить результат в виде снижения аварийности.

Залогом уменьшения потерь внутри помещений при пожаре является корректно работающая система оповещения (сигнализация), а также технически исправные первичные средства пожаротушения.

На сегодняшний день в ремонтно-механической мастерской существуют требования к применению огнезащитных составов, при покрытии стен, оборудования и т.д. На рынке присутствует огромное количество огнезащитных составов, которые обязательно должны быть сертифицированы. Но не всегда на деле составы являются огнезащитными. Надзорные органы и заказчики вынуждены верить сертификатам, которые предоставляют производители огнезащитных материалов. Они не в состоянии проверить реальную огнезащитную эффективность продукта. В то же время в нормах не прописано,

чтобы при расследовании пожаров МЧС проводил анализ поведения огнезащитного покрытия. Документально ни одного протокола, где отслеживалось бы поведение огнезащитных материалов, сигнализаций и других пожарно-технических средств нет [2].

Что касается отечественных речевых систем оповещения, этот рынок не является большим, но при этом сохраняет высокую конкурентоспособность. Иностранные компании занимают небольшую часть сегмента, так как, выпускать приборы исключительно для российского рынка по соответствующим нормам и согласно специфическим требованиям «не всегда интересно для зарубежного производителя». В свою очередь данная ситуация предоставляет отличные предпосылки для более эффективного и интенсивного развития внутреннего отечественного рынка. Возможно, появятся какие-то новые требования, новые сертификаты. Это новые затраты, что приведет к удорожанию этих систем даже у российских производителей.

Нельзя не отметить и несовершенство нормативной базы. По сообщениям экспертов, «перегибы» в первую очередь касаются применения огнезащитных составов на объектах нефтегазового комплекса. После разработки испытаний покрытий на углеводородное горение заказчики стали запрашивать материалы, сертифицированные исключительно по этой методике.

В сегменте активного пожаротушения, специалистами принят новый документ вместо СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты», СП 484.1311500.2020 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» [1] полтора года назад.

Основные изменения, значимы, касаются огнетушащей концентрации огнетушащего состава ФК-5-1-12. Это та концентрация, которая должна создаваться в помещении для того, чтобы произошло тушение пожара. Чем концентрация выше, тем газового огнетушащего состава требуется больше, тем больше оборудования, система, соответственно, получается дороже. Сегодня действует концентрация 4,2 %. В новых нормах прописана концентрация 5,4 %. Это вызывает затруднение в расчетах: 4,2 % уже мало, но соответствует нормам, 5,4 % – достаточно [4].

В заключении хочется вспомнить поговорку «Скупой платит дважды». Безопасность – не та статья расходов, на которой целесообразно экономить, особенно если речь идет о предприятиях с повышенной горючестью и взрывоопасностью. Опыт многих компаний подтвердил, что увеличение финансовых вложений в противопожарные мероприятия, а также в оснащение предприятия современным оборудованием, может принести предприятиям нефтегазовой отрасли не только уверенность в безопасности завтрашнего дня, но и определенный процент прибыли. В свою очередь широкомасштабная компания предприятия по повышению уровня пожарной безопасности позволила бы совместно устранить все препятствия, тем самым повысив реальную безопасность объектов и сократив расходы на малоэффективные

мероприятия. Тем более, что на рынке есть специалисты и компании, готовые предоставить свои услуги и изменить ситуацию в лучшую сторону. Осталось только, специализированным компаниям и надзорным органам взяться за дело вместе, для начала приведя в порядок нормативную базу.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» (вместе с «СП 484.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»)
2. Дергаль П. П. Противопожарная безопасность вчера, сегодня и завтра / П.П. Дергаль, А.Е. Фёдорова // Молодой ученый. - 2017. - № 11.2 (145.2). - С. 55-58.
3. Пожарная безопасность технологических процессов. Ч. 2. Анализ пожарной безопасности и защиты технологического оборудования / С.А. Горячев, С. В. Молчанов, В. П. Назаров. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. - 221 с.
4. Не гори синим пламенем: обеспечение пожарной безопасности в нефтегазовом секторе: [Электронный ресурс]. - URL: <https://spec-technika.ru/2018/06/ne-gori-sinim-plamenem-obespechenie-pozharnoj-bezopasnosti-v-neftegazovom-sektore/>. (дата обращения: 11.10.2021).

УДК:159,9:614.8.084

М.О. Лигун

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В статье проведён анализ статистики пожаров производственных объектов и основных программных продуктов в области управления пожарными рисками. Обозначены основные проблемы управления пожарной безопасностью производственных объектов. Представлен способ оптимизации управления пожарной безопасностью производственных объектов на основе искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: пожарные риски, система снижения пожарных рисков, производственные объекты, искусственный интеллект, нейронные сети.

M.O. Ligon

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

PROBLEMS OF FIRE SAFETY MANAGEMENT OF INDUSTRIAL FACILITIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Abstract. The article analyzes the statistics of fires at industrial facilities and the main software products in the field of fire risk management. The main problems of fire safety management of production facilities are outlined. A method for optimizing fire safety management of industrial facilities based on artificial neural networks is presented.

Keywords: fire risks, fire risk reduction system, production facilities, artificial intelligence, neural networks.

В настоящее время в процессе функционирования производственных объектов используются технологические процессы, зачастую связанные с транспортировкой, переработкой и хранением таких опасных материалов как нефть, бензин, дизельное топливо, сжиженные углеводороды и т.п. Использование таких веществ и материалов связано с большими производственными рисками [1].

Помимо использования и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов на производственных объектах, существует тенденция к снижению количества рабочего персонала за счёт автоматизации технологических процессов. В свою очередь, приводит к тому, что производственные площади сокращаются за счёт более компактного расположения технологических установок, что значительно увеличивает пожаровзрывоопасность объекта, а также, при возникновении пожара быстрое распространение огня и опасных факторов пожара по всей производственной территории, что влечёт за собой огромные материальные потери и вероятность человеческих жертв.

Для анализа имеющихся статистических данных об авариях и пожарах на объектах с хранением пожароопасных веществ и материалов был проведён обзор исследований по подобным пожарам в России [3,4].

Дополнительно для проведения анализа были собраны данные о крупных пожарах на производственных объектах в России за период с 2013 по 2016 год, которые были систематизированы и обобщены в разработанной специализированной базе данных [2].

Источником информации были: статистические данные федеральной базы "Пожары", материалы описаний пожаров, данные из публикаций в сети Интернет.

За указанный период на объектах с хранением пожароопасных веществ и материалов произошло 7 % от общего количества пожаров и пришлось 41,3 % материального ущерба.

Исходя из полученных мной данных, можно сделать вывод, что с каждым годом количество пожаров на объектах с хранением пожароопасных веществ

уменьшается, в то время как материальный ущерб остается довольно большим и может составлять до 50 % от общего материального ущерба. На ликвидацию последствий аварий на объектах с хранением пожароопасных веществ и материалов требуется намного больше сил и средств, чем для профилактики пожаров на подобных объектах.

С недавнего времени для оценки пожарной опасности объекта защиты применяется методика расчёта пожарных рисков для производственных объектов и общественных зданий. На основе этих методик разработаны программные комплексы, автоматизирующие проведение расчётов. Если проанализировать данные системы поддержки и принятия решений становится понятно, что большинство из них не имеет собственной базы статистических данных и возможных сценариев развития пожара, а также интеллектуальных алгоритмов поиска оптимальных комбинаций мероприятий, направленных на снижение пожарной опасности объектов защиты.

По результатам анализа определено, что к основным проблемам можно отнести:

1. Привлечение большого количества высококвалифицированных специалистов с опытом работы на производственных объектах.
2. Невозможность рассмотрения всех возможных путей обеспечения пожарной безопасности ввиду большого количества исходных данных и управленческих альтернатив обеспечения противопожарной защиты.
3. Трудоемкий процесс создания списков компенсирующих мероприятий.
4. Большие временные затраты из-за большого объёма работы и проведения повторных расчётов с учётом скорректированного списка мероприятий.

Для того, чтобы определить пути решения имеющихся проблемных вопросов были проанализированы технологии, используемые системами поддержки принятия решений в различных сферах деятельности для оптимизации обработки больших массивов данных и принятия управленческих решений.

В результате проведённого анализа было выявлено, что для решения таких задач целесообразно применение моделей искусственных нейронных сетей. Рассмотрев работы, был сделан вывод о том, что искусственные нейронные сети нашли своё применение в сфере экономики, решая, по сути своей, схожие задачи.

Использование нейронных сетей в экономике обосновано тем, что происходит стремительный рост баз данных и их обработка, и анализ человеком становится затратным, малоэффективным и долгим. Их применяют для анализа большого количества значений в базах данных и, на основе полученных значений, моделирования социально-экономического прогноза. Приведённый опыт доказывает эффективность применения нейронных сетей для составления прогноза финансового рынка.

Помимо этого, нейронные сети нашли своё применение в медицине для установления диагноза на основе симптоматики. На основе нейронных сетей

разрабатываются системы безопасности, связанные с распознаванием лиц и во многих других сферах деятельности.

Избежать вышеуказанных проблем при управлении пожарной безопасностью производственных объектов возможно при помощи технологий искусственного интеллекта на основе обученных моделей искусственных нейронных сетей, которые, успешно применяются в различных сферах деятельности для анализа и обработки данных, и прогнозирования, а также внедрения алгоритмов поиска оптимальных комбинаций мероприятий по снижению пожарной опасности производственных объектов.

Внедрение алгоритмов поиска оптимальных комбинаций мероприятий позволит проводить анализ всех имеющихся систем и методов противопожарной защиты производственных объектов и проводить расчёт пожарных рисков с учётом сформированного списка бесчисленное количество раз. Большим плюсом является то, что, при должном обучении, искусственная нейронная сеть может обрабатывать большое количество данных в минимальные сроки, параллельно формируя базу статистических данных на основе полученных выходных значений.

Применение технологий искусственного интеллекта поможет значительно снизить информационную нагрузку на экспертный совет при определении мероприятий по управлению пожарной безопасностью, что приведёт к снижению количества этапов проведения расчётов пожарных рисков на производственных объектах.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что на данном этапе управление пожарной безопасностью производственных процессов довольно трудоёмкий и длительный процесс, требующий больших финансовых вложений. Существующие программные комплексы являются пассивными системами поддержки и принятия решений и в них отсутствуют алгоритмы поиска оптимальных комбинаций мероприятий противопожарной защиты.

Делаю вывод, что при использовании технологий искусственного интеллекта на основе обученных моделей искусственных нейронных сетей, алгоритмов поиска оптимального списка компенсирующих мероприятий, а также базы данных статистических значений, возможна автоматизация этапов управления пожарной безопасностью производственных объектов, что повлечёт за собой снижение себестоимости работ по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты, а также значительно сократит время, затрачиваемое на проведение этих работ и повысит их эффективность за счёт рассмотрения большего количества возможных управленческих решений [5].

Дальнейшим направлением исследования является создание модели искусственной нейронной сети, выбор обучающей модели и обучение её отнесению объектов защиты к определённым категориям риска, а также проверке эффективности обученной модели искусственной нейронной сети.

Список использованных источников

1. Беломутенко С. В., Лигун М.О. Анализ устойчивого функционирования химически опасных объектов// Наука и молодежь: новые идеи и решения материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Волгоград. 2020. С. 83-86.
2. Ежов К.В., Беломутенко С.В. Особенности проведения профилактических работ с населением по предупреждению ландшафтных пожаров на территории волгоградской области//: В сборнике: [Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий](#): Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования. Волгоград. 2019. С. 347-352.
3. Коновалова Г.В., Гайсина А.О. Особенности проведения противопожарной пропаганды в современных условиях мероприятия по профилактике и противодействию экстремизму и терроризму //: В сборнике: Новое поколение выбирает науку: Материалы X Регионального научно-исследовательского конкурса «Новое поколение выбирает науку» среди старшеклассников и обучающихся профессиональных образовательных организаций Волгоградской области. Волгоград. 2019. С. 71-73.
4. Коновалова Г.В., Гайсина А.О. Противопожарная пропаганда в системе образования//: В сборнике: Наука и молодежь: Новые идеи и решения: Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Волгоград. 2019. С. 151-153.
5. Беломутенко Д.В., Медведев В.Н. Защита населения в чс на химически опасных объектах/: В сборнике: Наука и молодежь: Новые идеи и решения: Материалы X Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Волгоград. 2016. С. 204-206.

УДК 699.81

Е.В. Мищенко, Д.Н. Курочкина

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СРЕДСТВА И ОГНЕЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – КРАТКИЙ ОБЗОР

Аннотация. В статье рассмотрены составы, которыми можно защитить различные объекты от пожара, и современные противопожарные средства.

Ключевые слова: пожар, огнезащитный состав, противопожарная защита.

E.V. Mishchenko, D.N. Kurochkina

Orel State University named after N.V. Parakhin, Oryol, Russian Federation

FIRE FIGHTING COMPOSITION AND FIRE PROTECTION MATERIALS - SUMMARY

Abstract. The article discusses the compositions that can be used to protect various objects from fire, and modern fire-fighting equipment.

Keywords: fire, fire retardant, fire protection.

В настоящее время пожар – совсем не редкое явление. Наоборот, это бедствие может коснуться каждого. Необходимо уделять самое пристальное внимание повышению пожаробезопасности зданий, в особенности жилого и общественного назначения, конструкций и изделий, так как возникновение пожара проще предупредить, чем ликвидировать его последствия. По официальным данным МЧС России в 2020 году в РФ произошло 439 тысяч пожаров. По официальной сводке ГУ МЧС по Орловской области всего лишь за одну неделю (с 20 по 26 октября 2021 года) в Орловской области случилось около 20 возгораний.

Если пренебрегать элементарными правилами пожарной безопасности, то пожара точно не избежать. Поэтому, вероятность возникновения пожара можно уменьшить двумя способами: соблюдать правила пожарной безопасности и использовать в зданиях трудно возгораемые материалы, защищая их специальными противопожарными составами, применяя огнестойкие панели, двери и т.д.

Огнезащитный состав или материал, обладающий огнезащитной эффективностью и предназначенный для огнезащиты различных объектов (ГОСТ Р 53295-2009) – это и есть средство огнезащиты [1].

В настоящее время разработаны и активно внедряются эффективные огнезащитные средства и составы, имеющие адресный характер применения [9].

У каждой строительной конструкции есть так называемый предел огнестойкости. Это время в минутах (часах) с момента начала пожара до выхода конструкции из строя, и у каждого он свой.

Признаки предельных состояний:

- R – это потеря несущей способности конструкции (колонн, балок, ферм, арок, рам, для несущих наружных и внутренних стен, перегородок и противопожарных преград);

- E – это потеря целостности конструкции в результате образования под воздействием огня сквозных трещин и отверстий, через которые на не обогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (для наружных и внутренних стен и перегородок, а также противопожарных преград и воздуховодов);

- I – это потеря теплоизолирующей способности конструкции под воздействием огня, то есть повышение температуры на не обогреваемой поверхности конструкции более чем на 140 °С (для внутренних стен, перегородок, противопожарных преград и воздуховодов).

Например, деревянной балке хватает 15-20 минут, чтобы вспыхнуть пламенем. Но, если деревянные детали обработать специальным составом, он максимально продлит процесс обугливания и тления и будет изо всех сил сдерживать возникновение открытого пламя. В этом случае используют такие составы, как «Файрекс-700» и «Клод-01» (рис. 1, а). Они великолепно справляются с своей задачей. К такому же способу защиты можно отнести ковровые покрытия, шторы и т.д.



Рисунок 1 – Огнезащитные составы:
а – «Файрекс-700»; б – «Крилак»

Конструкции, выполненные из стали, требуют совсем другой подход. В огне они не горят, но при пожаре, температура которого выше 500 °С, теряют жёсткость, прочность и обрушаются. Но специалисты и тут нашли решение. Они разработали огнезащитное покрытие для металлоконструкций – «Файрекс». Суть состава в том, что под действием огня он может вспучиться и накроет толстым слоем негорючего вещества стальную балку, задерживая таким способом темпы проникновения к ней температур, расслабляющих металл.

Ещё одна разновидность огнезащитных средств – краска. Она под воздействием огня увеличивается в десятикратном размере вокруг конструкции, покрытой этой краской [5-7]. Таким образом вырастает плотная завеса в виде толстого слоя, уберігающего металл от воздействия высоких температур. На рынке представлены «Файэфлекс», «Крилак» (рис. 2, б) и др.

Электрокабели, которые питают здание электроэнергией, во время пожара превращаются в шнур, по которому огонь за 5 минут способен подняться на высоту в 19 и более метров. Но они становятся практически негорючими, если их предварительно покрыть огнезащитным составом типа "Л-1".

Для заделки отверстий в стенах и потолках используются плиты из минерального волокна с покрытием специальным составом, а также противопожарные подушки.

В современном строительстве для огнезащитной эффективности используются чаще всего пропитки, краски и лаки. Это позволяет перевести горючие материалы в первую группу огнезащиты. Пропитки используются в основном для обработки древесины и тканей, то есть тех материалов, которые способны впитывать. Пожарная инспекция рекомендует обрабатывать огнезащитными пропитками даже шторы и ковры. А вот краски и лаки не проникают в структуру материала, они создают огнезащитное покрытие. Рекомендуемая толщина слоя краски – не менее 200 мкм. В качестве основания под краску могут использоваться огнестойкие герметики, мастики, шпаклевки и штукатурные растворы. Толщина такого основания обычно не превышает 2 см.

Кроме эффективных огнезащитных средств немаловажным дополнением для защиты здания от огня являются средства автоматического пожаротушения: сплинкерные, дренчерные, газовые и т.п.



Рис. 2. Средства автоматического пожаротушения

В последнее время становятся все более популярными системы электронной защиты индивидуального дома, в них пожарная сигнализация обычно является составной частью системы охранно-пожарной сигнализации и управляется одним приемно-контрольным прибором. Также в эту систему входят пожарные датчики: дымовые и тепловые. Тепловые различаются по температуре срабатывания, а также по принципу обнаружения.

Таким образом, разрабатываемый сегодня комплекс мер по защите от огня зданий и сооружений становится нормативной базой [2-4, 8, 10], которая позволит надежно защититься от огненной стихии.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».
2. ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний».
3. ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования».
4. ГОСТ 30403-2012 «Конструкции строительные. Метод испытаний на пожарную опасность».

5. Мищенко, Е.В., Бутырин, С.В. Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2019. – С. 241-244.
6. Мищенко, Е.В. Экспериментальные исследования технологических характеристик устройств для нанесения покрытий // Материалы и упрочняющие технологии: Сборник научных статей VIII Российской научно-технической конференции. – Курск, 2000. – С. 10-13.
7. Мищенко, Е.В. Исследование процесса нанесения покрытий электрическим краскораспылителем // Материалы и упрочняющие технологии: Сборник научных статей IX Российской научно-технической конференции. – Курск, 2001. – С. 25-30.
8. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
9. Энциклопедия «Пожарная безопасность», ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007.
10. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

УДК 614.84

Т.В. Неупокоева, Е.А. Малькова

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аннотация. В материалах статьи представлены основные причины пожаров, происшедших в зданиях и сооружениях, соотношение числа пожаров по причинам возникновения и рекомендации по их улучшению.

Ключевые слова: пожар, причины, пожарная безопасность, работники, мероприятия совершенствования пожарной безопасности.

T.V. Neupokoeva, E.A. Malkova

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

RELEVANCE OF STUDYING FIRE SAFETY SYSTEMS IN INSTITUTIONS

Abstract. The article presents the main causes of fires in buildings and structures, the ratio of the number of fires due to the causes of occurrence and recommendations for their improvement.

Keywords: fire, causes, fire safety, workers, measures to improve fire safety.

Пожары, являясь одним из наиболее опасных бедствий на протяжении всей истории человечества, причиняют колоссальный ущерб, как личности, так и обществу, государству в целом. Мировая статистика показывает, что Россия имеет самый высокий в мире процент человеческих жертв, связанных с пожарами [3].

В зданиях и сооружениях произошло 154 978 пожаров (32,9 %), на транспортных средствах – 17 896 ед. (3,8 %), на иных объектах – 2554 ед. (0,6 %) (рис. 1).



Рис. 1. Отношение числа пожаров в зданиях и сооружениях к числу пожаров на транспорте и на иных объектах

Основными причинами пожаров, происшедших в зданиях и сооружениях в 2019 году являются:

- неосторожного обращения с огнем – 39,7 % (61 542 ед.);
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 31,1 % (48 152 ед.);
- нарушение правил устройства и эксплуатации печей и дымовых труб – 17,4 % (26 951 ед.) (рис. 2).



Рис. 2. Соотношение числа пожаров по причинам возникновения

Обеспечение пожарной безопасности в учреждении N г. Тюмени является одним из звеньев функционирования государственной системы обеспечения пожарной безопасности в стране.

Возможные места возникновения пожара: пилорама, ДОЦ, ЭСУ, склады, общежития для проживания. Сложность в организации тушения пожара и проведения АСР будет из-за большого количества людей, находящихся на объектах учреждения, угрозы распространения огня и дыма по всему зданию, проведения большого объема спасательных работ [4].

Наиболее вероятными причинами возникновения пожара являются:

- ремонтные работы, проводимые с нарушением правил пожарной безопасности;
- неосторожное обращение с огнем;
- аварийный режим работы электрооборудования;
- проведение огневых работ с нарушением правил пожарной безопасности;
- занесение открытого источника тепла.

Распространение пожара возможно по технологическим отверстиям и проемам в стенах и перекрытиях, в местах прохождения инженерных коммуникаций, дверным проемам, а также путем прогрева железобетонных, металлических конструкций. Развитию пожара может способствовать наличие направленного воздушного потока.

Для организации системы оповещения людей о пожаре предусмотрены речевые оповещатели, которые подключаются к блокам речевого оповещения, которые включаются в кольцевую цепь посредством адресуемых исполнительных блоков.

На данном объекте смонтирована автоматическая пожарная сигнализация на базе приемно-контрольного прибора «С-2000», установленного на посту охраны. В помещениях установлены дымовые извещатели ИП-212-41/М, ручные пожарные извещатели ИПР-К, шлейфы, которые сводятся на адресные сигнальные блоки. Пути эвакуации оборудованы ручными пожарными извещателями, указателями «Выход».

Действия обслуживающего персонала (работников) учреждения N до прибытия подразделений гарнизона (табл. 1) [4].

Несмотря на рост числа пожаров в России, значительно сократились людские и материальные потери от огня [1]. Это стало результатом принятия государством комплексных мер, направленных на совершенствование системы пожарной безопасности, в том числе на:

- совершенствование законодательства в области пожарной безопасности;
- создание условий, способствующих своевременному обнаружению пожара и сообщению о нем в пожарно-спасательные подразделения, с использованием современных средств сигнализации и радиотелефонной связи;
- принятия нормативно-правовых актов по строительству пожарных депо и созданию дополнительных подразделений пожарной охраны, способных прибывать к месту пожара в течении 10 минут в городских и 20 минут в сельских поселениях, что способствовало снижению времени реагирования пожарно-спасательных подразделений на сообщения пожарах;

- совершенствование материально-технической базы государственной противопожарной службы, включая обеспечение ее подразделений новыми пожарными автомобилями и пожарно-спасательным вооружением.

- принятию решений по выпуску строительных материалов, а также по совершенствованию архитектурно-строительных особенностей зданий и конструкций, препятствующих быстрому распространению огня [2].

Таблица 1. Табель пожарного расчета в учреждении N

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	Дежурный помощник начальника учреждения N	Встречает у ворот пожарно-спасательные подразделения МЧС России по Тюменской области. Четко информирует о следующем: все ли эвакуированы из горящего помещения, количество эвакуируемых людей и обслуживающего персонала, какие помещения охвачены огнем, места хранения легковоспламеняющихся веществ, ценное имущество и оборудование. При организации тушения пожара входит в штаб пожаротушения.
2	Младший инспектор группы надзора отдела безопасности	Сообщает дежурному помощнику начальника учреждения о возникновении пожара, организует эвакуацию людей и материальных ценностей из горящего помещения, производит тушение пожара первичными средствами пожаротушения.
3	Сотрудники учреждения N	Производит отключение электроэнергии. Руководит организацией пожаротушения и эвакуацией материальных ценностей и оборудования до прибытия пожарных подразделений. Регулирует порядок, очередность эвакуации, маршруты движения через запасные выходы. Эвакуируют людей в безопасное место, проверяют наличие всех людей. Оказывают первую медицинскую помощь пострадавшим. Выполняют указания директора и (или) администратора. Производит тушение пожара первичными средствами пожаротушения (песок, вода, огнетушители и т.п.).
4	Работники пожарной части	Выезжают к месту пожара, производят тушение пожара.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 22.12.2020) "О пожарной безопасности" [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный.
2. Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный.
3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 г» – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. – 259 с.
4. Данные учреждения N г. Тюмени.

УДК 614.841.1

Д.В. Никитина¹, О.В. Кабанов², А.В. Русинов²

¹ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», г. Иваново

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

О ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ ВОДЯНЫМ ТУМАНОМ

Аннотация: Основное преимущество водяного тумана с каплями менее 200 мкм при тушении пожаров состоит в большой скорости поглощения тепла из горючих газов и пламени. Суммарная поверхность капельного объема, отнесенная к массе всех капель, увеличивается обратно пропорционально радиусу капель, поэтому, кроме увеличения скорости испарения, увеличивается суммарная площадь испарения мелких капель и общий уровень потерь тепла при пожаре. Второй эффект - оттеснения кислорода из зоны пламени. При быстром испарении водяной пар замещает воздух в зоне горения, что пропорционально уменьшает скорость горения материала и интенсивность тепловыделения. Процессы распыла и распределение водяного тумана в закрытом помещении требуют дополнительного изучения.

Ключевые слова: водяной туман, тушение пожара, параметры капель, распыление воды.

D.V. Nikitina¹, O. V. Kabanov², A.V. Rusinov²

¹ Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Ivanovo, Russian Federation

²Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

EXTINGUISHING FIRES WITH WATER MIST

Abstract: The main advantage of water mist with droplets less than 200 microns when extinguishing fires is the high rate of heat absorption from combustible gases and flames. The total surface of the droplet volume, referred to the mass of all droplets, increases in inverse proportion to the radius of the droplets; therefore, in addition to an increase in the evaporation rate, the total area of evaporation of small droplets and the total level of heat loss during a fire increase. The second effect is the displacement of oxygen from the flame zone. With rapid evaporation, water vapor replaces the air in the combustion zone, which proportionally reduces the rate of combustion of the material and the intensity of heat release. Spraying and water mist distribution in an enclosed space requires further study.

Keywords: water fog, fire extinguishing, droplet parameters, water spraying.

Процесс пожаротушения по своей сути является физико-химическим процессом взаимодействия очага горения и огнетушащих веществ. Из-за большого количества горючих материалов с разными химическими составами и физическими состояниями возникают сложности в подборе наиболее эффективного средства пожаротушения для каждого отдельного пожара [1].

В настоящее время существует достаточно большим выбором средств пожаротушения. Это системы порошкового, аэрозольного, газового, пенного, водяного пожаротушения, а также системы, основанные на понижении содержания кислорода. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки.

Системы пожаротушения водяным туманом изучаются не менее 50 лет. Мелкодисперсный водяной туман был активной областью исследований и разработок, и многие коммерческие системы доступны или находятся в разработке. Мелкодисперсный водяной туман состоит из относительно небольших (<200 мкм) капель для тушения пожаров. Теоретически маленькие капли позволяют туману перемещаться вокруг препятствий и тушить пожары, имитируя характеристики заполняющего газа. Механизмы тушения включают охлаждение пламени за счет нагрева и испарения капель, вытеснение кислорода из-за расширения пара, смачивание поверхностей и снижение концентрации кислорода из-за продуктов сгорания.

Системы водяного тумана имеют ряд преимуществ, в том числе низкую стоимость, отсутствие токсичности или неблагоприятных воздействий на окружающую среду, эффективность в тушении очагов горючих жидкостей и возгораний при распылении, а также потенциальную эффективность в качестве систем инертзации или подавления взрыва. Потенциальная эффективность систем пожаротушения водяным туманом продемонстрирована в многочисленных исследованиях и в широком спектре применений, в том числе при возгорании пожаров класса В [2, 3] пожарах в кабинах самолетов, судовых механизмах и двигателях [4], жилых помещений [5, 6] компьютерное и электронное оборудование [7].

Подводя итог, эти экспериментальные исследования показали, что эффективность конкретной системы водяного тумана сильно зависит от способности не только генерировать капли достаточно малого размера, но также распределять критическую концентрацию капель по всему помещению. [8, 9] Есть некоторые свидетельства того, что капли должны взаимодействовать с пламенем с достаточным импульсом, чтобы проникнуть в пламя. Факторы, которые влияют на распределение этой критической концентрации водяного тумана, включают размер капель, скорость, геометрию формы распыления, импульс и характеристики перемешивания распыляемой струи, а также геометрию и другие характеристики защищаемой зоны. Хотя относительно легко создать плотный аэрозоль из мелких капель, сложнее обеспечить достаточный импульс для распределения аэрозоля по всему пространству, вокруг препятствий и так далее. Следовательно, водяной туман следует оценивать в контексте системы, а не только как средство пожаротушения.

Очевидно, когда системы водяного тумана оцениваются на способность тушения пожара, а не на подавление огня (более простая задача), необходимо учитывать их чувствительность к деталям защищаемой области. Поэтому важно разработать наихудшие сценарии пожара и геометрические характеристики опасностей для оценки возможностей пожаротушения систем водяного тумана.

Основные трудности с системами водяного тумана связаны с проектированием. Эти проблемы возникают из-за необходимости генерировать, распределять и поддерживать адекватную концентрацию капель надлежащего размера по всему помещению, в то время как гравитация и потери от осаждения агента на поверхностях снижают концентрацию.

В настоящее время не существует теоретической основы для прогнозирования оптимального распределения капель по размеру и скорости, импульса распыления, характера распределения и других важных параметров системы водяного тумана.

Водяной туман потенциально может действовать как настоящий агент заполнения, если средний массовый размер капли меньше 20 микрон. На этом уровне его эффективность подавления вдвое выше, чем у ингибирующих фреонов на единицу веса. Прежде чем это станет возможным, необходимо разработать методы управления переносом капель. Количество воды, необходимое для понижения температуры пламени до предельных значений, составляет от 0,15 до 0,25 л/м³. Фактическая требуемая концентрация может быть меньше указанной.

Преобладающими переменными, способствующими образованию этой концентрации, являются размер капель и скорость потока. Размер капель играет важную роль в оценке требуемой скорости потока, а также в создании критической концентрации капель. Капли размером менее 50 микрон начинают проявлять характеристики газа с увеличением времени падения и уменьшением конечной скорости. И наоборот, более крупные капли падают быстрее, что приводит к большим потерям в результате выпадения осадков. Плотность потока воды (скорость потока на единицу площади) значительно варьируется в

зависимости от экспериментальных программ испытаний, от 1,5 л/мин/м² до 10 л/мин/м². [10] Значительно более высокие плотности потока воды, рекомендованные Гамейро, могут быть результатом неэффективного образования критической концентрации (т. е. больших потерь из-за большего размера капель, плохого перемешивания и т. д.).

Первичный механизм потерь – потери из-за силы тяжести и попадания брызг на стены и препятствия, представляет собой очень сложную техническую проблему. С точки зрения конструкции потери компенсируются за счет увеличения расхода воды и непрерывного сброса воды. В этом смысле современные системы водяного тумана значительно превышают теоретические минимальные концентрации воды.

Скорость потерь в вентиляционных отверстиях зависит от размера вентиляционного отверстия, размера огня (который вызывает поток через вентиляционное отверстие), любого другого давления, создаваемого через границу помещения, и концентрации капель в помещении. Потери от испарения вычислить или оценить значительно труднее. Испарение капли зависит от размера капли, начальной температуры, скорости относительно окружающего газа, температуры газа и т. д. Стоит отметить, если предположить, что все параметры постоянны, то время неизменного размера капли обычно пропорционален квадрату ее диаметра.

В течение последнего времени увеличилось количество теоретических и экспериментальных научных исследований области по трансформации жидкостей в мелкодисперсные распылители (распыление). Основной вклад в эту технологию внесли отрасли сжигания (распыление топлива), химическая промышленность (распылительная сушка) и электроэнергетика (испарительное охлаждение). Существенная информация, относящаяся к применению водяного тумана для пожаротушения, может быть использована из этой базы знаний.

Распыление струи может производиться различными способами. По сути, все, что требуется, - это высокая относительная скорость между распыляемой жидкостью и окружающим воздухом. В некоторых распылителях это достигается за счет выпуска жидкости с высокой скоростью в относительно медленно движущийся поток воздуха. Известные примеры включают различные формы форсунок под давлением. Альтернативный подход - подвергнуть относительно медленно движущуюся жидкость воздействию высокоскоростного воздушного потока. Последний метод обычно известен как двухфазное распыление, распыление с подачей воздуха или продувка воздухом.

В разрабатываемые и/или рассматриваемые системы подачи водяного тумана используются две технологии распыления: одно- и двухфазные системы. В однофазных системах (напорные распылители) используется вода, хранящаяся или перекачиваемая под высоким давлением (от 40 до 200 бар), и распылительные форсунки с относительно небольшими размерами отверстий. Двухфазные системы используют воздух, азот или другие газы для распыления воды через сопло. Оба типа систем оказались эффективными системами пожаротушения. Зарубежные производители разработали систему водяного

тумана с использованием модифицированного распылительного сопла высокого давления. [11, 12] Основной подход к проектированию состоит в том, чтобы получать большие объемы распыляемых капель размером 100 мкм (средний диаметр) с очень высоким импульсом распыления для достижения быстрого тушения больших скоплений углеводородов или возгораний при распылении.

Результаты испытаний при тушении пожаров водяным туманом в замкнутых помещениях с помощью различных распылителей позволяют сделать следующие выводы:

- Все системы были способны тушить огонь на полу помещения с плотностью потока распыляемой жидкости порядка 1,0 л/мин/м²;
- Крупные пожары легче тушить, чем небольшие пожары из-за вытеснения кислорода из-за расширения водяного тумана до пара, а также из-за более высокой скорости уноса шлейфа, связанной с более крупными пожарами;
- Противопожарные возможности двухфазных систем увеличиваются, когда азот и другие инертные газы заменяют воздух в качестве второй жидкости;
- Возгорание становится труднее тушить с увеличением расстояния перемещения капли по горизонтали (т. е. расстояния по горизонтали от области с более высокой плотностью потока вблизи факела распыления до источника огня).

Таким образом, можно говорить об эффективности использования водяного тумана в закрытых помещениях. Водяной туман имеет особое преимущество перед газами из-за значительного охлаждения окружающей среды и нагрева поверхности, а также более низкой стоимости по сравнению с системами, например, газового пожаротушения.

Список использованных источников

1. Дауэнгауэр С.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой: механизмы, особенности, перспективы. // Журнал «Пожаровзрывобезопасность», 2006, №4.
2. Поляков Д.В., Еремин Ю.С. «Типы современных установок пожаротушения для защиты складов с высотным стеллажным хранением». // Журнал «Пожаровзрывобезопасность», 2008, № 5, с. 73.
3. P.G. Papavergos, "Fine Water Sprays for Fire Protection," Proceedings of the Halon Alternatives Technical Conference, Albuquerque, N. Mex., May (1991).
4. J.R. Butz and R. Carey, "Application of Fine Water Mists to Fire Suppression," Proceedings of the Halon Alternatives Technical Conference, Albuquerque, N. Mex., May (1991).
5. R.T. Whitfield, Q.A. Whitfield, and J. Steel, "Aircraft Cabin Fire Suppression by Means of an Interior Water Spray System," CAA Paper 88014, Civil Aviation Authority, July (1988).
6. J.R. Mawhinney, "Fine Water Spray Fire Suppression Project," Proceedings of the First International Conference on Fire Suppression Research, Stockholm and Bors, Sweden, May 5-8 (1992).

7. A.R.F. Turner, "Water Mist in Marine Applications," presented at the Water Mist Fire Suppression Workshop, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, March 1 (1993).
8. A.T. Hills, T. Simpson, and D.P. Smith, "Water Mist Fire Protection Systems for Telecommunications Switch Gear and Other Electronic Facilities," presented at the Water Mist Fire Suppression Workshop, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, March 1 (1993).
9. C.S. Cousin, "Recent Work on Fire Control Using Fine Water Sprays at the Fire Research Station," Proceedings of the First International Conference on Fire Suppression Research, Stockholm and Bors, Sweden, May 5-8 (1992).
10. L.A. Jackman, "Mathematical Model of the Interaction of Sprinkler Spray Drops with Fire Gases," Proceedings of the First International Conference on Fire Suppression Research, Stockholm and Bors, Sweden, May 5-8 (1992).
11. V. Gameiro, "Fine Water Spray Technology Water Mist Fire Suppression Systems," presented at the Halon Alternatives Technical Working Conference, Albuquerque, N. Mex., May 11-13 (1993); and V. Gameiro, "Fine Water Spray Fire Suppression Alternative to Halon 1301 in Machinery Spaces," The 1993 International CFC and Halon Alternatives Conference Proceedings, Washington, D.C., October 20-22 (1993).
12. J.T. Leonard, G.G. Back, P.J. Di Nenno, and R.L. Darwin, "Full-scale Tests of Water Mist Fire Suppression Systems for Navy Shipboard Machinery Spaces: Part II - Obstructed Spaces," NRL/MR/6180-96-7831, Naval Research Laboratory, Washington, D.C., March 8 (1996).
13. J.T. Leonard et al., "Full Scale Machinery Space Water Mist Tests: Phase II - Simulated Machinery Spaces," NRL Ltr. Rpt. Ser. 6180/0868.2, Naval Research Laboratory, Washington, D.C., December (1994).
14. Гурьев Ю.В., Ткаченко И.В., Еремин Ю.С. «Анализ методов компьютерного моделирования процесса распыления оросителя тонкораспыленной воды». Журнал «Пожаровзрывобезопасность», 2012, № 10, с. 77-80.
15. Еремин Ю.С. «Разработка эффективной конструкции оросителей, обеспечивающих снижение расходов воды при пожаротушении». // Сборник докладов Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные проблемы обращения с крупногабаритными отходами». Санкт-Петербург, 2012, с. 18-25.

Д.С. Охрименко, А.В. Тютин, К.Е. Панкин

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ДОСТАВКА СИЛ И СРЕДСТВ К МЕСТУ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Аннотация. В материалах статьи рассмотрена задача доставки сил и средств к месту тушения лесного пожара. В основу моделирования заложены критерий минимальности времени доставки сил и средств к месту тушения пожара. В качестве объекта исследования было выбрано Вязовское лесничество (Саратовская область) и смоделированы условия возникновения и развития пожара. Показано, что доставка сил и средств к месту тушения пожара отвечает минимальности времени доставки только в случае движения колонны сил и средств по дорогам с твердым покрытием, т.к. на них можно развить большую скорость. Попытки сократить путь используя альтернативные пути движения не приводят к принципиальному снижению времени доставки из-за необходимости снижения скорости в целях обеспечения безопасности.

Ключевые слова: лесные пожары, силы и средства тушения пожара, доставка сил и средств к месту тушения пожара

D.S. Okhrimenko, A.V. Tyutin, K.E. Pankin

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

DELIVERY OF FIREFIGHTERS AND EQUIPMENT TO THE WILD FOREST FIRE EXTINGUISHING AREA

Abstract. In the materials of the article, the problem of delivering forces and means to the place of extinguishing a forest fire is considered. The modeling is based on the criterion of the minimum time of delivery of forces and means to the place of extinguishing the fire. The Vyazovskoe forestry (Saratov region) was chosen as the object of the study and the conditions for the occurrence and development of a fire were modeled. It is shown that the delivery of forces and means to the place of extinguishing the fire meets the minimum delivery time only in the case of the movement of a column of forces and means on paved roads, since great speed can be developed on them. Attempts to shorten the route using alternative routes do not lead to a fundamental reduction in delivery time due to the need to reduce speed in order to ensure safety.

Keywords: forest fires, forces and means of extinguishing a fire, delivery of forces and means to the place of extinguishing a fire

Одной из важнейших операций по тушению лесного пожара является доставка сил и средств к месту тушения пожара. Лесной пожар растет и развивается под воздействием локальных погодных условий, количества и состава лесных горючих материалов (ЛГМ), рельефа местности и пр. С момента возникновения лесного низового пожара длина его кромки постоянно растет, перемещаясь на новые покрытые ЛГМ участки. Тушение лесного низового пожара как раз и заключается в воздействии на его кромку приемов огнетушения, разрывая цепочки передачи пламени от одной порции ЛГМ к другой.

Тушить лесной низовой пожар проще всего на его начальной стадии, когда длина кромки пожара не достигла 50 м в длину. Для этого необходимо оперативно реагировать на пожар и обеспечить доставку необходимого количества сил и средств к месту тушения пожара. Время тушения лесного пожара складывается из нескольких составляющих: время обнаружения пожара, время, пошедшее на сбор группировки сил и средств тушения пожара, время переброски сил и средств, время развертывания группировки и, наконец, время огнетушащего воздействия на кромку тушения пожара. Из-за высокой протяженности лесных массивов и недостаточной развитости лесных дорог, недостаточной укомплектованности лесничеств сотрудниками на сбор и доставку сил и средств к месту тушения пожара может уходить значительное время, в течение которого длина кромки низового пожара может превысить тактические возможности группировки лесных пожарных. Поэтому целью данной работы явилось оценка возможности снижения времени доставки сил и средств к месту тушения лесного пожара.

Скорость развития лесного низового пожара довольно легко. В литературе [1,2] опубликованы таблицы скоростей роста длины кромки низового пожара в зависимости от погодных условий и рельефа местности. Длина кромки лесного низового пожара складывается из четырех составляющих: фронт, два фланга и тыл. Быстрее всего нарастает длина фронта, т.к. он распространяется по ветру. Медленнее всех нарастает тыл, т.к. он распространяется против ветра.

Доставка сил и средств к месту тушения пожара складывается из операций доставки людей и грузов из места сбора к месту выгрузки. Довольно часто мест сбора и доставки может быть несколько, в них происходит частичная погрузка и разгрузка.

С точки зрения транспортной логистики люди и перевозимые грузы обладают двумя важными параметрами объемом и массой. Любое транспортное средство обладает вместимостью и грузоподъемностью. Вместимость определяет полезный объем для размещения людей и грузов, заложенный инженерами в конструкцию транспортного средства. Грузоподъемность определяется массой, которую способно перевозить транспортное средство без критических нагрузок на кузов (раму), подвеску, трансмиссию и т.п. Довольно часто эти два параметра не имеют прямой связи между собой, т.к. в конструкцию грузовиков закладывается некоторый запас по грузоподъемности, для увеличения ресурса эксплуатируемой техники.

Для обеспечения доставки людей и грузов требуется определенное число машино-рейсов – это отношение суммарного количества людей и грузов к имеющемуся в распоряжении подвижному составу. Дело в том, что довольно часто массо-габаритные характеристики грузов не совпадают с таковыми для транспортных средств. Поэтому, часто приходится увеличивать число рейсов для переброски сил и средств в связи с недостатком грузоподъемности или вместимости транспортных средств.

Время доставки сил и средств к месту тушения пожара определяется дальностью перемещения и средней скоростью движения. Дальность определяется длиной преодолеваемого пути, а скорость определяется возможностями транспортных средств и типом дороги и дорожного покрытия. Дороги с твердым покрытием позволяют развивать большую среднюю скорость, тем самым, снижать время доставки. В лесной местности дороги с твердым покрытием присутствуют только между населенными пунктами, да и то не между всеми. Поэтому для обеспечения безопасности перевозок людей в таких условиях приходится снижать скорость и выигрыш в расстоянии довольно часто становится неочевидным [3,4].

Исследования по выявлению возможности снижения времени доставки сил и средств к месту тушения лесного низового пожара проводились на примере Вязовского лесничества, расположенного в Саратовской области в непосредственной близости от г. Саратов. Для оценки массово-габаритных размеров группировки сил и средств, необходимых для локализации и тушения лесного пожара необходимо определить:

- требуемый расход воды на непосредственное тушение пожара;
- требуемый расход топлива спецтехники, а также вспомогательных автомобилей;
- требуемое количество пожарных и вспомогательных автомобилей на непосредственное тушение пожара;
- требуемое количество личного состава на непосредственное тушение пожара.

Для оценки времени доставки сил и средств к месту тушения пожара был выбран следующий сценарий возникновения и развития лесного пожара: пожар возник из-за неосторожного обращения с огнем отдыхающих в лесу туристов, вследствие чего загорелась сухая трава, которая находилась в непосредственной близости от трассы Р158 (рис. 1), и далее огонь перебросился на лесной массив. Возгорание произошло немного западнее трассы Р158 с координатами 51°47'13.2"N 45°40'02.8"E. Также на развитие пожара влияет восточный ветер (5 м/с).



Рис. 1. Место возникновения лесного низового пожара (обозначено красным кружком) и возможные пути следования к месту возникновения лесного пожара

Так как в составе предполагаемой группировки сил и средств тушения пожара есть мотопомпы и автоцистерна, то необходимо вычислить их расход воды. Требуемый расход воды вычисляем по формуле:

$$Q_{\text{тр1}} = 6 \times 3,5 \times 3600 = 75600 \text{ л}$$

Требуемый расход топлива пожарной техники определяем по формуле:

$$V_{\text{Тмп1}} = 6 \times 2,7 \times 2 = 33 \text{ л}$$

Требуемый расход топлива вспомогательной техники определяем по формуле:

$$V_{\text{т1}} = \frac{36 \times 17,5}{100} + \frac{32 \times 17,5}{100} + \frac{19 \times 17,5}{100} + 36 = 51 \text{ л}$$

Общий расход топлива спецтехники, а также вспомогательных автомобилей рассчитываем по формуле:

$$V_{\text{Тобщ1}} = 33 + 51 = 84 \text{ л}$$

Требуемое количество людей в группировке соответственно равно 32 человека (см. табл. 1)

Сеть противопожарных дорог устраивают в дополнение к уже имеющейся сети лесных дорог, это необходимо для того, чтобы возможно было обеспечить проезд спецтехники к месту возникновения горения, а также к водоисточникам [5]. При планировании строительства дорог противопожарного назначения следует максимально использовать наличие лесовозных и других лесных дорог, которые необходимо поддерживать в проезжем состоянии. Вся дорожная сеть, всевозможные маршруты до места возникновения пожара были измерены с помощью курвиметра и просчитано через масштаб. По нормативам, согласно [5] спецтехнике и группировке сил и средств пожаротушения необходимо достичь места возникновения лесного пожара в течение двух часов, иначе огонь распространится по лесному массиву до такой степени, что его невозможно будет потушить наземными силами и средствами.

Таблица 1. Динамика развития пожара и эффективность действия группировок сил и средств тушения пожаров

Время	длина кромки, м	площадь, га	10ЧЛ+2ЛЮ +5МП+1АЦ	10ЧЛ+2ЛЮ +6МП+1АЦ	10ЧЛ+2ЛЮ +6МП+2АЦ
0	0				
1	1175	7			
1,5	1762,5	13	1900	2200	2400
2	2350	28	2533	2933	3200
3	3525	63	3799	4399	4800
4	4700	113	5065	5865	6400
5	5875	176	6331	7331	8000
Количество людей			32	36	38
Стоимость, руб			1920000	2160000	2280000
Ущерб от пожара, руб			102941	102941	102941
Вода, л			75600	88200	100800
Топливо, л			84	94	142

Возможные пути следования к месту возникновения лесного низового пожара представлены на рис. 1. По путь измеренный, обозначенный красной линией, составил 17,5 км и время, затраченное на доставку группировки сил и средств пожаротушения равно 1 ч. 36 мин. А путь, обозначенный желтой линией по расчетам, оказался на 1 км длиннее и на 10 минут дольше, чем путь, выделенный красной линией. Следовательно, выбираем наикратчайший путь, обозначенный красной линией.

Расстояние от Вязовского лесничества до места возникновения пожара равно 17,5 км. Зная это расстояние, а также среднюю скорость движения транспорта мы можем рассчитать время задержки группировки.

Для начала необходимо определиться с алгоритмом действий. Согласно пункту 1.5, прежде всего, при обнаружении пожара следует не паниковать и сразу позвонить на единый номер экстренных служб (112). Если пожар обнаружил лесник, то он звонит напрямую в лесничество. Далее звонок обрабатывается и перенаправляется в Вязовское лесничество. На обработку звонка уходит примерно 10 минут. После принятия информации директор лесничества принимает решение о дальнейших действиях и обзванивает личный состав, на это уходит примерно 15 минут. Далее, в течение 30 минут производится сбор людей и спецтехники, транспортных средств. На рис. 3.5.

изображен путь от места выезда до места возникновения пожара. Для прибытия на место пожара необходимо проехать 11,4 км по дорогам местного значения и 6,1 км по трассе Р158. Поэтому скорости принимаем по дорогам местного значения 20 км/ч, а по трассе максимум 60 км/ч.

Расстояние в 17,5 км по расчетам будет пройдено за 41 минуту, а время задержки равно 1 час 36 минут. За это время длина кромки лесного низового пожара составит 1762,5 метра, а площадь 13 га (табл.1). Выбранная группировка сил и средств справиться с пожаром на 3 час, когда длина кромки составит 2350 м, а площадь 28 га.

Таким образом, рассмотренный пример показывает, что сеть дорог в Вязовском лесничестве недостаточна для получения экономии времени доставки сил и средств тушения лесного пожара к месту тушения пожара. Альтернативный путь, выбранный для движения, оказался длиннее на 1 км, а отсутствие твердого дорожного покрытия ведет к снижению скорости движения и, как следствие, увеличение времени доставки сил и средств к месту тушения пожара. Исследования показали, что целесообразнее всего максимально использовать путь движения с твердым дорожным покрытием, т.к. позволяет дольше держать высокую скорость движения и, тем самым, сократить время доставки сил и средств к месту тушения пожара, даже за счет увеличения длины пути к месту тушения пожара.

Список использованных источников

1. Полевой справочник лесного пожарного [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.forestforum.ru/info/fireman.pdf>
2. Справочник добровольного лесного пожарного [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://aviales.ru/files/documents/2013/02/spravochnik.pdf>
3. Момот А.В. Проектирование противопожарных лесных дорог по критерию времени доставки сил и средств пожаротушения // Лесотехнический журнал, 2016, №1, С.116-122.
4. Скрыпников А.В., Котляров Р.Н., Морозов П.И. Проектирование и планирование обустройства лесовозных автомобильных дорог // Лесотехнический журнал, 2011, №2, С.36-41.
5. Федеральная служба лесного хозяйства России Приказ от 29 октября 1993 г. N 289 «Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб». [Электронный ресурс] – «Консорциум-Кодекс» Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - <http://docs.cntd.ru> (дата обращения 14.09.2021)

А.С. Потапов, А.В. Тютин, К.Е. Панкин

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

КОНТЕЙНЕРНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ СРЕДСТВ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрены варианты контейнерного размещения средств пожаротушения, для обеспечения деятельности лесных пожарных по тушению лесных низовых пожаров. Контейнер может быть использован в двух вариантах: мобильном, смонтированном на шасси грузовика, и в стационарном, неподвижно расположенном в лесном массиве. Проведена оценка оснащённости контейнера оборудованием для тушения пожара с учетом эффективности тушения

Ключевые слова: лесные пожары, тушение, средства тушения пожара, контейнер

A.S. Potapov, A.V. Tyutin, K.E. Pankin

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation

CONTAINER PLACEMENT OF FOREST FIRE EXTINGUISHING EQUIPMENT

Abstract. In the materials of the article, options for container placement of fire extinguishing means are considered to ensure the activities of forest firefighters to extinguish forest ground fires. The container can be used in two versions: mobile, mounted on a truck chassis, and stationary, motionlessly located in a forest. The assessment of the equipment of the container with equipment for extinguishing a fire, taking into account the effectiveness of extinguishing

Keywords: forest fires, extinguishing, fire extinguishing agents, container

Ежегодно в Российской Федерации происходят тысячи лесных пожаров, которые наносят сильный материальный и экологический ущерб, разрушают защитные слои леса. В окружающую среду выделяются тонны опасных химических соединений и сажи. Ликвидация последствий лесных пожаров занимает долгое время, а лесовосстановление затягивается на долгие годы. Решение проблемы обеспечения пожарной безопасности в лесах возможно только проведением комплексных мероприятий, которые могут включать в себя проведение профилактических мероприятий, разработку новых лесопожарных комплексов и модулей, разработку нормативно-правовых актов в сфере лесного

хозяйства, увеличение пропаганды об опасности нарушения правил пожарной безопасности в лесах. Одним из направлений деятельности лесных служб пожаротушения является создание мобильных групп по тушению пожаров, а также размещения мобильных пожарных постов, укомплектованных средствами пожаротушения и запасом огнетушащих составов, в местах наиболее вероятного возникновения и распространения лесного низового пожара. Новизна модуль-контейнера заключается в новой базе, которая оснащается пожарно-техническим вооружением. Она позволяет использовать модуль-контейнер в нескольких режимах функционирования и оснащать большее количество личного состава пожарным вооружением для тушения лесных пожаров.

Цель работы заключается в разработке концепции и конструкции технического средства для осуществления тушения лесных пожаров, а также проведения профилактических мероприятий. Задачи работы:

- Разработка концепции модуль-контейнерной компоновки пожарно-технического вооружения;
- Проведение расчетов по определению массогабаритных характеристик модуль-контейнера, количества личного состава, определение тактических возможностей, экономической эффективности;
- Разработка тактики тушения пожаров с использованием модуль-контейнера.

В данной работе обсуждается, создание мобильного пожарного поста, путем расположения средств тушения пожара в контейнере, доставка этого контейнера к месту возможного возникновения пожара. Таким образом в определенное место, согласно планам предупреждения и тушения пожара, будет доставлен запас огнетушащих составов и средств пожаротушения. В этом случае, лесные пожарные службы будут обязаны собрать и перебросить только группировку сил к месту тушения пожара, а все необходимо для тушения уже расположено в ранее доставленном контейнере. Основное предназначение контейнеров - это транспортировка различных грузов. Преимущества транспортировки контейнеров состоит в том, что их размеры унифицированы, это повлекло за собой разработку различных платформ для их перевозки железнодорожным и автомобильным транспортом. Контейнеры изготавливаются из стали, обладают антивандальными свойствами, т.е. сломать такой контейнер или его запирающие устройства представляет значительную трудность, что будет способствовать сохранности пожаротехнического вооружения подразделений лесного пожаротушения. В области пожаротушения применение контейнеров для размещения оборудования не ново, к примеру, в них размещают насосные установки и запас огнетушащих составов для организации тушения на техногенных объектах [1].

Что и в каком количестве необходимо разместить в контейнере для эффективного тушения лесного низового пожара? Ответ на этот вопрос не имеет однозначного ответа, т.к. при пожаротушении реализуются различные тактики, предполагающие применение различных средств.

Известно [2,3], что среди всех применяемых средств пожаротушения наибольшую эффективность имеют мотопомпы, они позволяют тушить до 300 м/ч кромки лесного пожара. При применении ручных средств пожаротушения (противопожарные хлопушки, лопаты и т.п.) удастся потушить 10-20 м/ч кромки. Таким образом, одна исправная мотопомпа способна заменить собой 20-30 человек оснащенных ручными средствами пожаротушения. Тем не менее, применение мотопомпы имеет свои особенности - для ее функционирования необходим запас огнетушащего состава – воды, причем довольно чистой, т.к. проходные сечения рукава и ствола не так велики. Наиболее часто расход, обеспечиваемый пожарной мотопомпой высокого давления, закладывается в 10-15 л/с, причем через пожарный ствол расход составляет 2 л/с. Таким образом за час (3600 сек) через мотопомпу будет перекачано 7200 л или 7,2 м³ воды, при этом, согласно, статистике будет потушено 300 м кромки лесного пожара, при этом расход воды, в среднем, составит 24 л/м.

Основным недостатком применения мотопомп является их низкая мобильность – установка имеет довольно большой вес если учесть массу оснащаемого мотопомпу высоконапорного рукава длиной 60 метров. Тем не менее, самую большую массу составляет вода, запас которой в контейнере ограничен. Кроме этого, для своего функционирования мотопомпа нуждается в запасе топлива и других расходных материалах, масле, свечах зажигания, высоковольтных проводах и т.п. Мотопомпа, как и любое другое сложное техническое устройство, обладает собственным ресурсом, выраженным в часах наработки, по исчерпанию которых она должна подвергаться обслуживанию и ремонту.

Нужно помнить, что нештатные ситуации могут произойти во время ЧС и в отсутствие их, поэтому для обеспечения бесперебойного процесса тушения нельзя полностью полагаться на работоспособность мотопомпы, обязательно должны быть запасные варианты. В качестве дублирующих вариантов необходимо предусмотреть оснащение контейнера запасом ранцевых огнетушителей (не менее 10 шт.), противопожарными хлопушками, лопатами, граблями, топорами и пр. для оснащения группировки численностью не менее 20-25 человек. Кроме этого, в укладке должен быть запас одежды для пожарных, шлемы, аптечки для оказания первой помощи, комплект(ы) средств связи и т.п.

Модуль-контейнер должен быть способен обеспечить площадь тушения лесного пожара до 10 Га при силе ветра от 0-6 м/с и III классе пожарной опасности, 5 Га при IV классе пожарной опасности и 1 Га при V классе пожарной опасности; до 3 Га при силе ветра от 7-12 м/с и III классе пожарной опасности, 1 Га при IV классе пожарной опасности; при силе ветра 13 м/с и более модуль-контейнер используется в качестве вспомогательного оборудования.

Для обеспечения сил тушения лесного пожара пожаротехническим вооружением предлагается следующий набор инструментов и технических устройств табл. 1.

Тактика тушения пожара с применением модуль-контейнера при стационарном и мобильном режиме функционирования. Модуль-контейнер оснащен пожарно-техническим вооружением для обеспечения тушения лесного пожара личным составом в количестве 20 человек. Его применение возможно, как в стационарном режиме, так и в мобильном режиме. Стационарный режим предполагает постоянную или временную дислокацию в одном месте (например, проведение работ по уборке урожая, рекреационные зоны и т.д.). Мобильный режим предполагает установку модуль-контейнера на грузовой прицеп или в кузов грузового автомобиля, подходящей грузоподъемности и транспортировку его к месту тушения пожара.

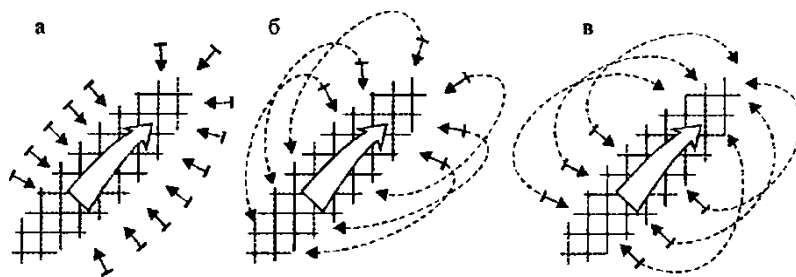
Таблица 1. Масса пожарно-технического вооружения в контейнере

№	Наименование	Масса, кг	Кол-во	№	Наименование	Масса, кг	Кол-во
1	УПВД «Ермак»	62	1	9	«Ермак-18»	2,35	5
2	Удлинитель для УПВД «Ермак» 100 м	38	1	10	Веревка пожарная спасательная 30 м	2,7	1
3	Смачиватель	0,58	5	11	Аптечка	0,5	2
4	Лопата	1,5	5	12	Спец. Одежда	8	15
5	Грабли	1,5	5	13	Средства индивидуальной защиты	1	15
6	Хлопушка	2	5	14	Канистра с топливом 20 л	20	2
7	Топор-мотыга	2,5	2	15	Емкость (пустая)	310	1
8	Бензопила	5,7	1	16	Водопроводная система	30	1

Тактика тушения с применением модуль-контейнера в стационарном режиме работы. Оснащение модуль-контейнера позволяет производить тушение как с помощью установки противопожарной высокого давления «Ермак», так и с помощью ручного инструмента.

При использовании УПВД «Ермак» огнетушащее вещество распыляется мелкодисперсной средой, что позволяет создавать «водяной туман» и экономнее использовать воду. Тушение с применением УПВД «Ермак» возможно проводить по кромке пожара, как с тыла, так и с флангов пожара в радиусе действия пожарного ствола. Для работы со стволом требуется один человек, для управления мотопомпой один оператор. Оставшийся личный состав (18 человек) применяет для тушения ручной противопожарный инструмент. Оснащение модуль-контейнера способно снабдить ручным инструментом 4 группы личного состава.

Тушение лесного пожара с применением модуль-контейнера позволяет применять различные тактики, такие как тушение с тыла, тушение с флангов, окружение пожара, отжиг, сведение в клин (рис.1).



а) окружение пожара б) охват с фронта в) тушение с тыла
 Рис. 1. Основные способы введения сил и средств при тушении лесных пожаров

Тактика тушения с применением модуль-контейнера в мобильном режиме работы. Благодаря подвижному шасси, возможно, приблизить контейнер к месту пожара. Тушение, также, как и в стационарном режиме производит один человек, управляет мотопомпой один оператор. В отличие от стационарного режима функционирования модуль-контейнера в мобильном режиме он предполагает эффективное использование мотопомпы, так как кромка пожара постоянно перемещается по горючему материалу. Для тушения в мобильном режиме необходимо менять местоположение модуль-контейнера с целью повышения эффективности и экономии огнетушащего вещества, тем самым обработав большую длину кромки пожара. Тушение с помощью подручных средств производится так же, как и с применением стационарного режима.

Тактика тушения с применением модуль-контейнера при использовании пожарного ствола и ручного противопожарного инструмента:

Тактика тушения с применением УПВД «Ермак» и ручного противопожарного инструмента будет заключаться в разделении личного состава на группы. Группа должна обеспечить ликвидацию или локализацию, как отдельных очагов пожара, так и выделенного участка с горящей кромкой. Продвижение группы продолжается по кромке пожара до полного его тушения.

Группа, состоящая из ствольщика и оператора УПВД «Ермак» производит тушения кромки пожара в радиусе действия ствола, а также обеспечивает пожарную безопасность модуль-контейнера от опасных факторов пожара. При поломке УПВД «Ермак» и невозможности ее ремонта на месте тушения пожара руководителем тушения пожара принимается решение о борьбе с лесным пожаром с использованием ручного противопожарного инструмента, в состав которого входят ранцевые лесные огнетушители с объемом заполнения 18 литров, а также лопаты, топоры-мотыги, грабли, бензопилы.

Личный состав, работающий с ранцевыми лесными огнетушителями, выполняют действия, по тушению пожара распыскивая воду на горящий материал. При израсходовании огнетушащего вещества заполнение РЛО выполняется из емкости модуль-контейнера. Производительность тушения без применения УПВД «Ермак» составляет 47 м/мин. Из этого следует, что скорость

тушения в сравнении с полностью укомплектованным модуль-контейнером снизилась на 15%.

Тактика тушения с применением модуль-контейнера при недостатке огнетушащего вещества. По израсходованию запаса огнетушащего вещества тушение лесного пожара продолжается без УПВД «Ермак» и ранцевых лесных огнетушителей, до момента заправки емкости модуль-контейнера огнетушащим веществом. При использовании ручных противопожарных инструментов личный состав использует различные способы по тушению пожара (засыпка грунтом, захлестывание, прокладка противопожарных полос, отжиг, вырубка).

Производительность тушения без огнетушащего вещества составляет: 24,5 м/мин. Из этого следует, что скорость тушения в сравнении с полностью укомплектованным модуль-контейнером снизилась на 55,7%.

Список использованных источников

1. Блок-контейнер для пожаротушения «Витязь» [Электронный ресурс] <https://www.pnx-spb.ru/catalog/blok-konteyner-dly-pogarotusheniya/blok-konteynery-dlya-pozharotusheniya-bk-pt-vityaz/>
2. Полевой справочник лесного пожарного [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.forestforum.ru/info/fireman.pdf>
3. Щетинский, Е.А. Тушение лесных пожаров: пособие для лесных пожарных. Москва: Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: ВНИИЛМ, 2002. 104 с.

УДК 614.84

К.А. Проничева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ВЫБОР ПОДХОДЯЩЕГО ТИПА ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные огнетушащие вещества, дана их характеристика, характер воздействия и принцип работы. Рассмотрено дозирование пен для использования в целях пожаротушения, а также рассмотрены основные преимущества и недостатки каждого огнетушащего вещества.

Ключевые слова: противопожарные средства, огнетушащие вещества, пены пожаротушения.

K.A. Pronicheva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

SELECTING THE EFFICIENT EXTINGUISHING SUBSTANCES

Abstract. This article discusses the main fire extinguishing agents, gives their characteristics, the nature of the impact and the principle of operation. The dosing of foams for use in fire extinguishing is considered, and the main advantages and disadvantages of each fire extinguishing agent are considered.

Keywords: fire-fighting agents, extinguishing agents, fire-extinguishing foams.

Успешное использование любого типа пожарного оборудования – огнетушителей, систем пожаротушения, шлангопроводов, форсунок зависит от одновременного наличия трех элементов: оборудование, техническое обслуживание, обучение

Наличие правильного оборудования и надлежащего технического обслуживания без эффективного обучения недостаточным для использования средств пожаротушения. Эффективное оборудование в руках обученного персонала не будет эффективным, если оборудование не обслуживалось и либо выходит из строя, либо плохо работает в случае инцидента. Обученный персонал, использующий хорошо обслуживаемое оборудование, не добьется успеха, если оборудование не соответствует типу опасности или ожидаемому типу инцидента.

Для существования огня должны присутствовать четыре элемента. Этими элементами являются тепло, топливо, кислород и цепная реакция. Вода – не единственное средство, используемое для тушения пламени, но она является наиболее распространенным. Для выбора подходящего огнетушащего вещества выделяются две различные группы [1]:

1. Углеводороды – как правило, не смешиваются с водой;
2. Полярные растворители – смешивающееся с водой топливо или легковоспламеняющиеся жидкости, которые легко смешиваются с водой.

Топливо с более высокой вязкостью создает особые проблемы при тушении пожара, такие как вспенивание и кипение, поэтому необходимо проявлять особую осторожность для правильного определения опасности.

Противопожарные пены были сгруппированы в два основных типа: химические пены и механические пены. Химические пены редко встречаются до сих пор в использовании и по большей части были заменены различными типами механических пен. Химические пены основаны на химической реакции между двумя материалами для получения слоя пены, который покрывает поверхность легковоспламеняющейся жидкости. Знакомым примером химической пены могут быть старые пенные огнетушители, которые были сконструированы так же, как и содово-кислотные огнетушители [2]. Внешняя камера, содержащая раствор бикарбоната натрия и стабилизаторы пены, будет смешиваться с

внутренней камерой, содержащей раствор сульфата алюминия, когда огнетушитель был перевернут. Смешивание этих двух растворов вызовет химическую реакцию, которая создаст давление, вытесняющее реагент и расширяющее раствор в пену. Эта пена была очень стабильной, но не обладала способностью к пленкообразованию и не могла легко перемещаться по поверхности топлива. По большей части огнетушители, использующие эти типы пены, в течение некоторого времени считались устаревшими [3].

Механические пены относятся к растворам пены, которые требуют механического впрыска воздуха образующие пузырьки. Некоторыми примерами механических пен являются белковая пена, фторпротеиновая пена, водная пленкообразующая пена (ВПП), пленкообразующая фторпротеиновая пена (ПФП), спиртовой тип ВПА, спиртовой тип ПФП, пена среднего расширения и высокая расширяющаяся пена. Все эти пены готовы в виде концентрации, дозируются различными способами в концентрат пены/водный раствор и используются при пожарах как готовая пена. Концентрат определяется в процентах: 6%, 3%, 3-6% 1%. Этот процент относится к необходимому количеству пены, которое необходимо смешать (пропорционально) с водой для получения раствора. Белковая пена (выпускается в концентратах 3 % или 6 %, изготавливается из стабилизаторов пены и гидролизованной белковой муки. Она используется с 1940-х годов, обладает отличной стойкостью к обратному выгоранию, герметизирует горячие металлические поверхности и является очень стабильной пеной. Некоторыми недостатками белковой пены являются ее неэффективность в отношении полярных растворителей (смешиваемых с водой) и ее неспособность легко перемещаться по поверхности жидкости.

Фторпротеиновые пены изготавливаются на той же основе, что и белковые пены, с фторохимическим поверхностно-активным веществом для придания им лучших характеристик выделения углеводов и лучшего перемещения по поверхности [2, 3].

Водные пленкообразующие пены не обладают стабильностью пен на основе белка, не имеют белковой основы и изготавливаются в основном из фторохимических поверхностно-активных веществ. Когда пузырьки пены лопаются, вытекают и теряют воду, они образуют пленку на поверхности, которая легко перемещается и исключает выход паров.

Все механические пены тушат пожары физическими средствами. Вспененное одеяло или пленка защищают пары, выходящие с поверхности пламени, концентрат пены смешивается с водой перед расширением и, следовательно, дополнительно обладает отличными характеристиками охлаждения [1, 3].

Пенообразователи являются единственными средствами, которые могут быть применены к легковоспламеняющейся жидкости для предотвращения воспламенения путем подавления выделения паров. Механические пены, используемые сами по себе, неэффективны при газовых пожарах, легковоспламеняющихся жидкостях под давлением, трехмерных пожарах и пожарах, связанных с движением жидкостей. При пожарах класса А

поверхностно-активные вещества, добавляемые в водный раствор, как правило, снижают поверхностное натяжение воды, обеспечивая лучшее проникновение, меньшее стекание и более эффективное охлаждение. Для того чтобы механические пены работали должным образом, их необходимо правильно смешивать или дозировать с водой [1,2].

Дозирование пены включает смешивание концентрата пены с водой для образования раствора пены:

1. 6 %-ный концентрат пены необходимо смешать в соотношении 6 частей концентрата пены к 94 частям воды;

2. 3 %-ный раствор будет представлять собой смесь концентрата из 3 частей на 97 частей воды;

3. 1 %-ный раствор будет представлять собой смесь концентрата из 1 части на 99 частей воды

Ручные переносные и колесные пенные огнетушители используют метод дозирования и предварительного смешивания, при котором концентрат пены и вода измеряются и смешиваются в фиксированных количествах внутри емкости.

Расширение пены достигается путем впрыска воздуха в раствор пены по мере его выброса в огонь. Расширение обычно указывается в соотношениях: пена с низким расширением – 10:1, среднее расширение – 20-100:1, высокое расширение – 100-1000:1 [2].

Галогенированные реагенты подавляют огонь, прерывая химическую цепную реакцию в процессе горения, работая в огне химически, а не физически. Многие из этих галогенированных реагентов, в частности галон 1301 и 1211, идентифицируются как озоноразрушающие реагенты, к которым предъявляют особые требования утилизации этих реагентов и предотвращению их выброса в атмосферу в условиях, не связанных с пожаром.

Основным преимуществом галогенированных реагентов является отсутствие необходимости очистки после использования реагента. В некоторых средах выброс других огнетушащих веществ, таких как сухой химикат или вода, может привести к большему материальному ущербу, чем сам пожар [2].

Влажные химические реагенты представляют собой растворы воды, смешанные с ацетатом калия, карбонатом калия, цитратом калия или их комбинациями. Влажные химические огнетушители работают при пожарах следующим способом: раствор имеет щелочную природу и поэтому вступает в реакцию со свободными жирными кислотами в среде, образуя мыльную пену поверх горения материала. Это защищает пары и охлаждает среду, поскольку пена стекает и превращается в пар. Эта реакция называется омылением. В дополнение к омылению реагент выводится в виде мелкодисперсного тумана. Этот туман превращается в пар на поверхности, вытягивая тепло из материала.

В огнетушителе водяного тумана используется деионизированная вода, которая выпускается в виде мелкодисперсного распыления на горящий материал. Он разработан в качестве альтернативы галону в районах, где загрязнение должно быть сведено к минимуму [1].

Сухие химические вещества обладают уникальными свойствами для применения в системах пожаротушения. Они демонстрируют превосходство подавления пламени по сравнению с другими доступными реагентами. Сухие химические огнетушащие вещества используются с начала 1900-х годов. На ранних этапах разработки сухих химических реагентов было установлено, что бикарбонат натрия обладает большей эффективностью при пожарах легковоспламеняющихся жидкостей по сравнению с другими химическими веществами, которые использовались в то время, и до сих пор широко используется сегодня [3].

При пожарах все сухие химикаты для тушения зависят от размера частиц и разложения. Теоретически, чем меньше размер частиц, тем более эффективным химическое вещество будет в качестве огнетушащего вещества. Считается, что наилучшими являются размеры частиц в среднем от 0,020 до 0,025 мм, однако частицы меньшего размера непрактичны для использования в портативных устройствах [3].

Таким образом, в настоящее время существует две группы огнетушащего вещества – углеводороды и полярные растворители. В свою очередь, противопожарные пены бывают двух видов: химические пены и механические пены, а так же огромное количество реагентов для тушения огня – галогенированные реагенты, влажные химические реагенты, сухие химические реагенты. Чтобы выбрать нужный реагент для пожаротушения, необходимо понять, для какого материала будет использован то или иное средство пожаротушения.

Список использованных источников

1. Бабуров, В. П. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин, В. И. Смирнов. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2007. – 298 с.
2. Малинин, В. Р. Теория горения и взрыва : учебник для вузов МЧС России – Пожарная безопасность / В. Р. Малинин. – СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2009. – 280 с.
3. Корольченко, А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник. Ч. 2 / А. Я. Корольченко. – Москва : Пожнаука, 2000. – 757 с.

УДК 614.841.2

С.В. Сенин, Д.А. Кулаевский, А.С. Жутов, М.И. Отраднова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина», г. Саратов

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Проведен анализ статистических данных о состоянии пожарной безопасности на территории Российской Федерации с 2016 по 2020 гг. Отмечена тенденция к уменьшению числа пожаров на территории Российской Федерации. Получено пространственное распределение возгораний по федеральным округам России.

Ключевые слова: пожар, возгорание, пожарная безопасность, ущерб.

S.V. Senin, D.A. Kulaevsky, A.S. Zhutov, M.I. Otradnova

Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, Saratov, Russian Federation

ANALYSIS OF FIRE SAFETY IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. The analysis of statistical data on the state of fire safety on the territory of the Russian Federation from 2016 to 2020 has been carried out. A tendency towards a decrease in the number of fires in the territory of the Russian Federation has been noted. The spatial distribution of fires in the federal districts of Russia has been obtained.

Keywords: fire, ignition, fire safety, damage.

Пожарная безопасность является одной из составляющих обеспечения безопасности страны и ее социально-экономического развития, поскольку пожары наносят значительный материальный ущерб всем отраслям народного хозяйства и приводят к травмам и гибели людей. В настоящее время на территории Российской Федерации создана и успешно функционирует система обеспечения пожарной безопасности, которая представляет собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Целью данной работы явилось проведение анализа статистических данных о состоянии пожарной безопасности на территории Российской Федерации с 2016 по 2020 гг.

Анализ данных проводился на основании государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016-2020 годах».

На первом этапе оценивалось количество пожаров за последние 5 лет (рис. 1). Так, было выявлено, что в период с 2016 г. по 2018 г. и с 2019 г. по 2020 г. наблюдается устойчивое снижение числа пожаров на 5,45 % и 6,78 % соответственно.

Изменения в законодательстве, а именно в Порядке учета пожаров и их последствий, утвержденные приказом МЧС России от 08.10.2018 г № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий, утвержденный приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714» и вступившие в силу 1 января 2019 г., привели к резкому росту анализируемого показателя. Данные нововведения предусматривают учет всех случаев неконтролируемого горения как пожаров, в том числе загораний, которые до изменений не подлежали учету, а также установлен тридцатидневный срок для учета травмированных и погибших при пожаре людей. Ранее учету подлежали только погибшие непосредственно при пожаре.

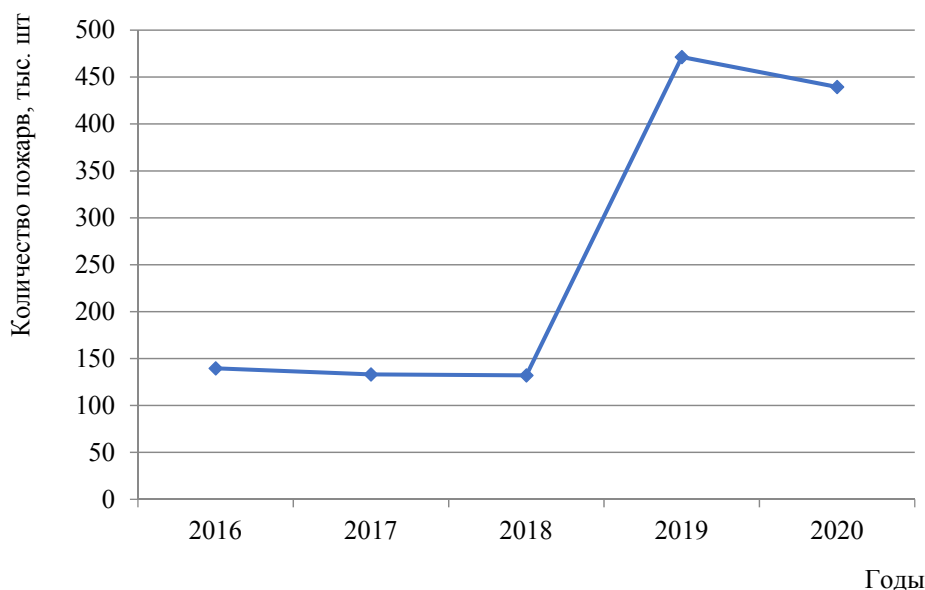


Рис. 1. Динамика числа пожаров на территории Российской Федерации с 2016 по 2020 гг.

Данные о числе погибших, травмированных, а также о величинах прямого материального ущерба нанесенного возгораниями представлены на рис. 2.

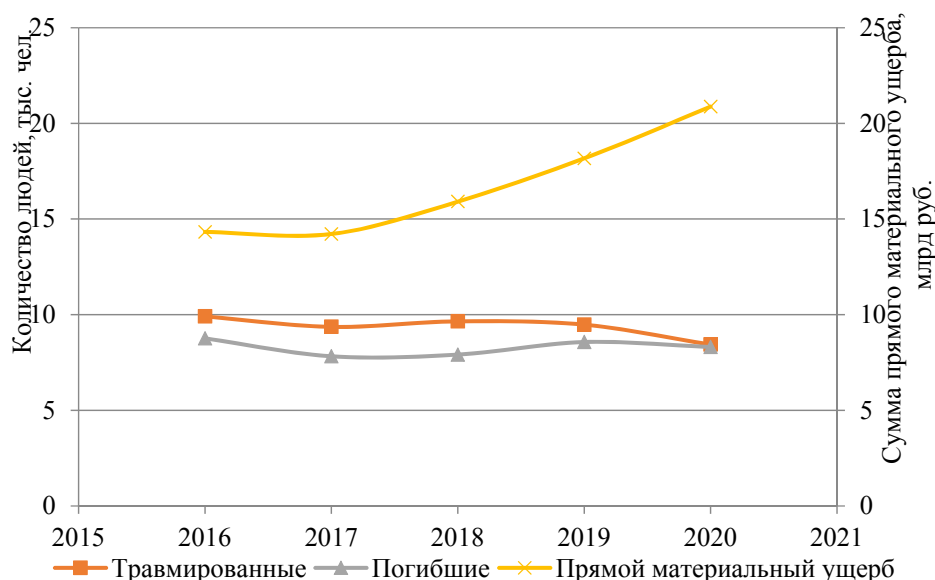


Рис. 2. Динамика числа травмированных, погибших и прямого материального ущерба, нанесенного пожарами на территории России за 2016-2020 годы.

Видно, что число погибших людей при пожарах в целом за 2016-2020 гг. снижается на 14,85 %. Исключение составляют лишь 2018 г. (увеличение на 1,14 % по сравнению с предыдущим) и 2019 г. (на 8,26 % соответственно). Последний факт объясняется с указанным ранее изменением законодательства в учете пожаров.

Величина прямого материального ущерба неуклонно растет, начиная с 14323,8 млн рублей в 2016 г. и заканчивая 20876,3 млн руб. в 2020 г. Прирост за 5 лет составил 45,74 %. Учитывая динамику инфляции, которая с 2016 года увеличилась на 14,75 %, получаем, что показатель материального ущерба за исследуемый период вырос на 30,99 %.

Анализ территориального распределения количества пожаров и погибших по федеральным округам Российской Федерации показал, что наибольшее число пожаров приходится на Центральный федеральный округ 22,90±1,14 %. Далее ранжированный список выглядит следующим образом: Приволжский федеральный округ – 18,87±1,75 %; Сибирский федеральный округ – 16,06±0,73 %; Дальневосточный федеральный округ – 10,52±1,52 %; Северо-Западный федеральный округ – 10,19±1,01 %; Южный федеральный округ – 9,50±1,38 %; Уральский федеральный округ – 8,88±1,10 %; Северо-Кавказский федеральный округ – 3,09±1,20 %.

Полученные данные за исследуемый период свидетельствуют о монотонном снижении числа погибших в Северо-Западном (на 17,09 %) и Уральском федеральных округах (на 17,07 %). Во всех остальных регионах отмечается колеблющийся характер изменения.

Статистическая обработка информации о числе погибших при пожарах в федеральных округах за 2016-2020 годы позволила получить усредненное процентное распределение данного показателя. Установлено, что максимальное

число погибших фиксируется в Центральном федеральном округе (23,29 %), что может быть объяснено высокой плотностью населения (60,37 чел/км²) и большим числом проживающих там людей. На втором месте по числу погибших в пожарах находится Приволжский федеральный округ (22,56 %), где проживает 20 % населения России с плотностью 28,03 чел/км². Наименьший процент пожаров наблюдается в Северо-Кавказском федеральном округе (2 %), где также отмечена высокая плотность населения.

Далее представляло интерес выявить регион с наиболее неблагоприятной ситуацией по числу погибших в пожарах. Для этого было рассчитано среднее число погибших человек на 100 случаев пожаров за 2016-2020 г. Результаты расчетов представлены на рис. 3.

Видно, что наибольшее число погибших относительно числа возгораний наблюдается в Приволжском федеральном округе (5,10 чел/100 пожаров). Наилучшая ситуация наблюдается в Северо-Кавказском ФО (3,25 чел/100 пожаров), однако, при этом наблюдается широкий диапазон погрешности.

Анализ причин возникновения пожаров показал, что основная масса пожаров возникает из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования (30,58 %) и неосторожным обращением с огнем (29,48 %). На остальные причины приходится порядка 40 % возникающих пожаров. Причем за исследуемый промежуток времени наблюдается постепенное увеличение числа случаев возникновения пожаров связанное с НПУиЭ электрооборудования, печей и дымов труб и их уменьшение из-за неосторожного обращения с огнем.

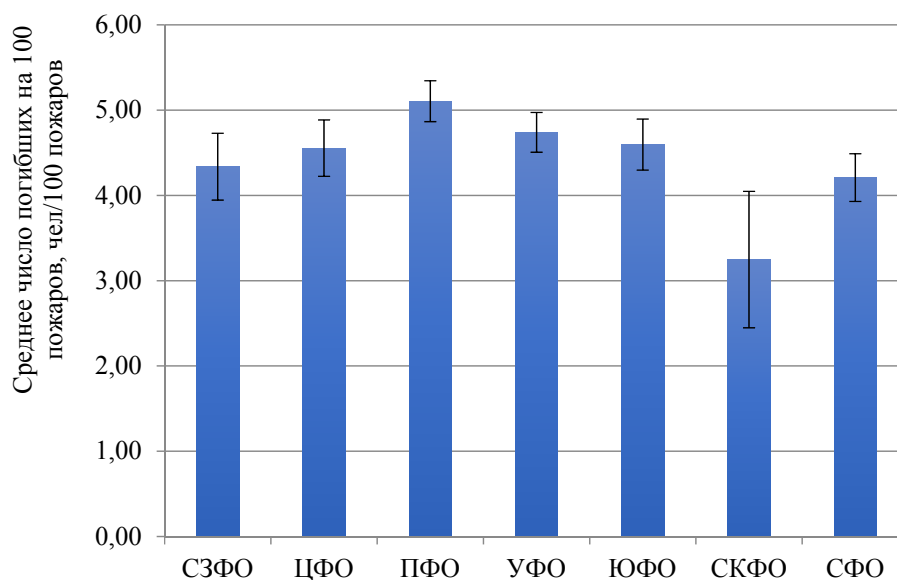


Рис. 3. Число жертв, приходящихся на 100 случаев пожаров за 2016-2020 гг. по федеральным округам

Снижение показателей числа возгораний и их последствий происходит комплекса мероприятий существующей системы обеспечения пожарной безопасности, в том числе через развитие пожарно-спасательных сил осуществляется путем расширения функций подразделений пожарной охраны.

Анализ показателей, характеризующих оперативную деятельность пожарных подразделений (среднее время сообщения о пожаре, среднее время прибытия первого пожарного подразделения, среднее время подачи первого ствола, среднее время свободного горения, среднее время локализации пожара, среднее время ликвидации открытого горения, среднее время тушения пожара) за последние 5 лет показал, что снижение показателей оперативного реагирования характерно только для времени сообщения о пожаре (на 15,2 %) и времени подачи первого ствола (на 17,8 %). Остальные величины имеют тенденцию к увеличению. При этом отмечено, что статистика работы пожарных подразделений в городах, как правило, намного лучше показателей по сельской местности. Это объясняется более высоким уровнем развития городской инфраструктуры, наличием систем раннего обнаружения пожара, развитой дорожной сетью, достаточно высоким уровнем обеспечения пожарной техникой и спасательными средствами, а также общим состоянием оснащения и готовности городских пожарно-спасательных подразделений.

УДК 614.842.4

Е.В. Тюткина, Д.Н. Рассадников

Институт архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Аннотация. В статье исследуются основные системы пожарной сигнализации. На основе данных свода правил, нормативных документов рассматриваются основные принципы работы сигнализации и виды пожарных извещателей.

Ключевые слова: сигнализация, пожарная, извещатели, принципы, системы, оповещение, безопасность.

E. V. Tyutkina, D. N. Rassadnikov

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

FIRE ALARM SYSTEM

Abstract. The article examines the main fire alarm systems. Based on the data of the set of rules, regulatory documents, the basic principles of alarm operation and types of fire detectors are considered.

Keywords: alarm, fire, detectors, principles, systems, notification, safety.

Здания и сооружения, а также помещения супермаркетов, торговых центров, образовательных учреждений, больниц и частных домов в обязательном порядке оборудуются системами противопожарной защиты, в том числе и системой пожарной сигнализации. Первостепенная задача работы пожарной сигнализации – быстро выявить источник возгорания и оповестить людей об опасности.

Система пожарной сигнализации состоит из пожарных извещателей и приемно-контрольного прибора, которое осуществляет обработку поступающих сигналов и показывает соответствующую информацию на индикаторную панель.

Основные различия современных моделей и вариаций пожарной сигнализации состоят в способе передачи и информативном наполнении, передаваемого сигнала. В технических характеристиках и последовательности обработки информации, поступающей от извещателей.

С целью обнаружения очага возгорания используются следующие принципы включения пожарных извещателей:

- детекторы дыма – на основе ионизации или фотоэлектрического принципа;
- детекторы тепла – на основе фиксирования уровня подъема температуры или какого-то ее определенного показателя;

Тепловые извещатели реагируют на повышение температуры окружающей среды. Так как некоторые материалы горят практически без выделения дыма или его распространение затруднено из-за небольшого пространства. Они применяются при высокой концентрации в воздухе аэрозольных частиц, не имеющих никакого отношения к процессам горения. Тепловые пороговые пожарные извещатели подают сигнал «пожар» при достижении предельной температуры, дифференциальные – фиксируют пожароопасную ситуацию по скорости возрастания температуры.

Линейные тепловые пожарные извещатели прокладывают в свободном контакте с пожарной нагрузкой. Эти пожарные извещатели допускается устанавливать под перекрытием над пожарной нагрузкой. Расстояние между ними (от извещателя до перекрытия) должно быть не менее 15мм.

Дымовые извещатели предназначены для обнаружения наличия частиц дыма в воздухе по указанным концентрациям. Состав частиц дыма может быть неоднородным. Поэтому же принципу действия дымовые извещатели подразделяются на два основных типа – оптоэлектронные и ионизационные.

В оптоэлектронном дымовом извещателе, измерительная камера устройства содержит оптоэлектронную пару. В качестве главного элемента используется светодиод. При попадании частиц дыма происходит рассеивание излучения от светодиода в камере извещателя. Вследствие оптического эффекта распыления инфракрасного излучения на частицах дыма на фотоприемник попадает свет, в результате чего, возникает получение электрического сигнала.

Ионизационный дымовой извещатель состоит из корпуса, в котором проделаны отверстия специального профиля, исключая возможность негативного воздействия воздушных потоков.

Пожарные извещатели пламени необходимо устанавливать на стенах и других строительных конструкциях зданий и сооружений, а также на технологическом оборудовании. Размещение извещателей пламени производится с учетом исключения возможности воздействий оптических помех. Каждая точка защищаемой поверхности должна проверяться не менее чем двумя извещателями пламени. Извещатели следует располагать, в большинстве случаев, с противоположных направлений, что будет гарантировать контроль защищаемой поверхности.

Площадь помещения или оборудования контролируемую извещателем пламени, следует определять, исходя из значения угла обзора извещателя, а также с учетом соответствия его класса по НПБ 72-98, указанного в его технической документации.

Ручные пожарные извещатели надлежит устанавливать на стенах и конструкциях зданий, помещений и сооружений на высоте 1,5 м от уровня земли, в местах, исключающих воздействие от электромагнитов и других устройств, действие которых может спровоцировать самопроизвольное включения ручного пожарного извещателя. Данные требования распространяются на ручные пожарные извещатели, включение которых происходит при переключении магнитоуправляемого контакта. Их следует размещать на расстоянии: не более 50 м друг от друга внутри зданий или не более 150 м друг от друга вне зданий, а также не должно быть различных органов управления и предметов, затрудняющих доступу к извещателю на расстояние не менее 0,75 м до извещателя.

Дифференциальные тепловые извещатели, как правило, состоят из двух термоэлементов, один из которых располагается внутри корпуса извещателя, а второй находится снаружи. Токи, протекающие через две эти цепи, поступают на входы дифференциального усилителя. При повышении температуры, ток протекающий по наружной цепи, резко изменяется. Во внутренней цепи он приблизительно не меняется, что приводит к отсутствию равновесия токов и образованию тревожного сигнала. Использование термопары допускает исключение влияния плавных температурных изменений, вызванных естественными причинами. Эти датчики являются наиболее быстрыми по скорости реагирования и устойчивыми в работе.

Таким образом, в зависимости от решаемых на различных объектах задач и условий работы, связанных с их пожарной безопасностью, технические средства системы пожарной сигнализации необходимо выбирать с учетом норм и правил проектирования, а также вида предполагаемой угрозы для зданий и сооружений различного назначения.

Список использованных источников

1. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
2. НПБ 88-2001. Настоящие нормы распространяются на проектирование установок пожаротушения и пожарной сигнализации для зданий и сооружений различного назначения, в том числе возводимых в районах с особыми климатическими и природными условиями.

УДК 614.842

А.А. Фортовская, Г.И. Рудченко

Институт архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРА В ЗДАНИИ ШКОЛЫ № 82 Г. ВОЛГОГРАДА

Аннотация. В статье приведены результаты расчета критической продолжительности пожара и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара в здании школы.

Ключевые слова: образовательные учреждения, пути эвакуации, опасные факторы пожара, критическая продолжительность пожара.

A.A. Fortovskaya, G.I. Rudchenko

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University, , Volgograd, Russian Federation

ON THE RESULTS OF CALCULATION OF THE CRITICAL DURATION OF A FIRE IN THE BUILDING OF SCHOOL No. 82 IN VOLGOGRAD

Abstract. The article presents the results of calculating the critical duration of the fire and the time of blocking the escape routes by hazardous factors of fire in the school building.

Keywords: educational institutions, escape routes, hazardous factors of fire, critical duration of a fire.

Для определения времени, за которое опасные факторы пожара достигнут критических значений на путях эвакуации в здании школы № 82 г. Волгограда воспользуемся программным комплексом «ФОГАРД» [1]. Критической продолжительностью пожара называется момент времени, в котором какой-либо из опасных факторов пожара на путях эвакуации достиг критического значения на высоте 1,7 метра над уровнем пола [2]. Критическим значение или

концентрация называется потому, что при воздействии несет явную угрозу жизни или здоровью людей.

Критические значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- критическая температура - 70 °С.
- критическое значение теплового потока - 1400 Вт/м².
- критическая видимость в дыму - 20 м.
- критическое содержание кислорода в воздухе при пожаре - 0,226 кг/м³.
- критическое содержание углекислого газа в воздухе - 0,11 кг/м³.
- критическое содержание угарного газа в воздухе - 1,16·10⁻³ кг/м³.
- критическое содержание HCL (хлористоводородной кислоты) в воздухе - 23·10⁻⁶ кг/м³.

Для проведения расчетов времени блокирования путей эвакуации ОФП воспользуемся полевой моделью пожара. В указанной модели используются дифференциальные уравнения, которые наиболее полно описывают пространственно-временное распределение скоростей и концентраций газовой среды, ее давлений, плотностей, а также температуры в помещениях и здании в целом. Результаты расчетов представим в графическом виде на рис. 1.

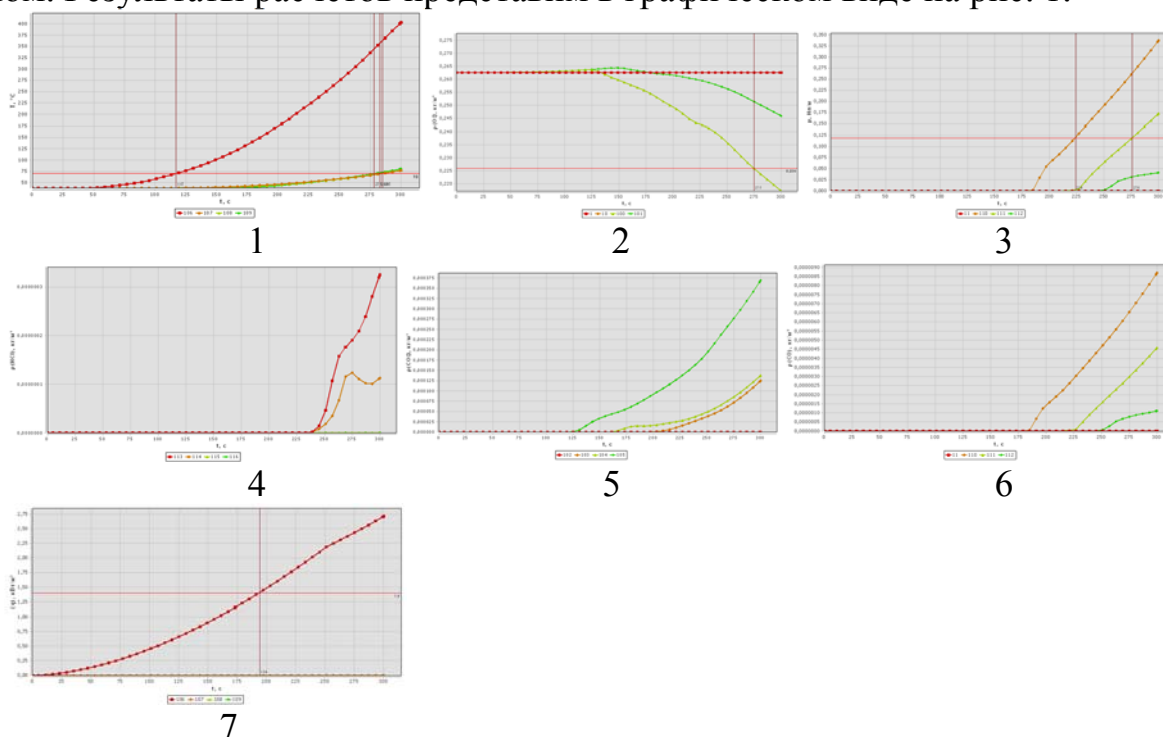


Рис. 1. Зависимость температуры (1), парциальной плотности кислорода (2), оптической плотности дыма (3), парциальной плотности хлористоводородной кислоты (4), парциальной плотности углекислого газа (5), парциальной плотности угарного газа (6), теплового потока (7) от длительности пожара.

Значения критической продолжительности пожара позволяют рассчитать время блокирования эвакуационных путей опасными факторами пожара. Результаты представим в табличном виде.

Таблица 1. Результаты расчетов критической продолжительности пожара и времени блокирования путей эвакуации

Наименование участка замера	Критическая для человека продолжительность пожара, с	Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей с учетом коэффициента безопасности 0,8, с
1	> 300	> 240
10	> 300	> 240
100	213	170,4
101	276	220,8
102	> 300	> 240
103	> 300	> 240
104	> 300	> 240
105	258	206,4
106	115	92
107	285	228
108	283	226,4
109	278	222,4
11	> 300	> 240
110	224	179,2
111	276	220,8
112	> 300	> 240
113	> 300	> 240
114	> 300	> 240
115	> 300	> 240
116	> 300	> 240
117	> 300	> 240
118	> 300	> 240
119	> 300	> 240
12	> 300	> 240
120	> 300	> 240
121	> 300	> 240
122	> 300	> 240

Наименование участка замера	Критическая для человека продолжительность пожара, с	Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей с учетом коэффициента безопасности 0,8, с
123	> 300	> 240
124	> 300	> 240
125	> 300	> 240
126	> 300	> 240
127	> 300	> 240
128	> 300	> 240
129	> 300	> 240
13	> 300	> 240
130	> 300	> 240
131	> 300	> 240
132	> 300	> 240
133	> 300	> 240
134	> 300	> 240
135	> 300	> 240
136	> 300	> 240
137	> 300	> 240
138	> 300	> 240
139	> 300	> 240
14	> 300	> 240
140	> 300	> 240
141	> 300	> 240
142	> 300	> 240
143	> 300	> 240
144	> 300	> 240
145	> 300	> 240
146	> 300	> 240
147	> 300	> 240
148	> 300	> 240
149	> 300	> 240

Наименование участка замера	Критическая для человека продолжительность пожара, с	Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей с учетом коэффициента безопасности 0,8, с
15	> 300	> 240
150	> 300	> 240
151	> 300	> 240
152	> 300	> 240

Для определения вероятности эвакуации в дальнейшем необходимо провести расчет времени эвакуации людей из здания школы и сопоставить его с временем блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара. Результаты сопоставления в дальнейшем используются при расчетах индивидуального пожарного риска [3].

Список использованных источников

1. Пожарные программы on-line «Фогард» [Электронный ресурс] URL: fogard.ru/time-estimated/.
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 и зарегистрированной в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г.).
3. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант».

УДК 614.842

А.А. Яремин, Г.И. Рудченко

Институт архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

О РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРА И ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ СТАЦИОНАРА ПСИХБОЛЬНИЦЫ № 2 Г. ВОЛГОГРАДА

Аннотация. В статье приведены результаты расчетов критического времени продолжительности пожара и времени эвакуации людей из корпуса психбольницы.

Ключевые слова: опасные факторы пожара, критическая продолжительность пожара, время эвакуации, психиатрическая больница.

A.A. Yaremin, G.I. Rudchenko

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

TO THE RESULTS OF THE CALCULATION OF THE CRITICAL FIRE TIME AND THE TIME OF EVACUATION PATIENT UNIT OF THE MENTAL HOSPITAL N2 IN VOLGOGRAD

Abstract. The article presents the results of calculations of the critical time of the duration of the fire and the time of evacuation of people from the building of the psychiatric hospital.

Keywords: hazardous factors of fire, critical duration of fire, time of evacuation, psychiatric hospital.

Для оценки вероятности проведения успешной эвакуации и спасения пациентов из здания 2-го корпуса обособленного стационарного структурного подразделения №2 «Волгоградская областная клиническая психиатрическая больница № 2» в случае пожара проведем расчет критической продолжительности пожара и времени эвакуации.

Моделирование и расчеты будем проводить при помощи программного комплекса «ФОГАРД» [1].

Исследовать процесс возникновения и развития пожара в здании будем при помощи полевой модели развития пожара, в основе которой лежат уравнения выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме. Для удобства моделирования здание разделим на участки замера. Контроль концентрации опасных факторов пожара будем осуществлять на каждом из них (рис.1).

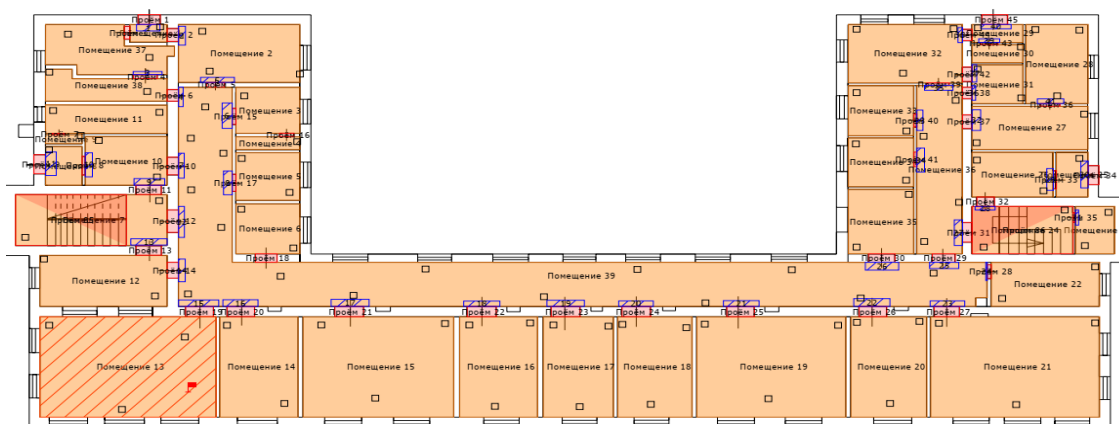


Рис. 1. Схема 1-го этажа с нанесенными участками замера.

Результаты расчета для наглядности представим в графическом виде на рис. 2.

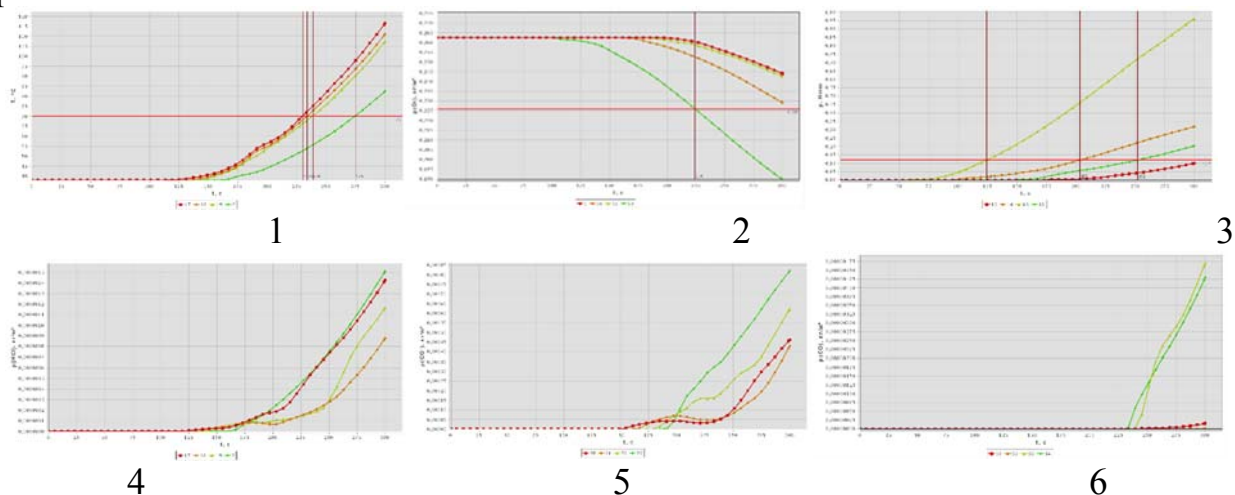


Рис. 2. Зависимость температуры (1), парциальной плотности кислорода (2), оптической плотности дыма (3), парциальной плотности хлористоводородной кислоты (4), парциальной плотности углекислого газа (5), парциальной плотности угарного газа (6) от длительности пожара

В результате расчетным способом определено необходимое время эвакуации (табл. 1).

Таблица 1. Результаты расчетов необходимого времени эвакуации

Наименование участка замера	Критическая для человека продолжительность пожара, с	Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей с учетом коэффициента безопасности 0,8, с
1	295	236
10	261	208,8
11	> 300	> 240
12	199	159,2
13	> 300	> 240
14	190	152
15	123	98,4
16	160	128
17	230	184
18	234	187,2
19	239	191,2

Наименование участка замера	Критическая для человека продолжительность пожара, с	Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей с учетом коэффициента безопасности 0,8, с
2	251	200,8
20	244	195,2
21	251	200,8
22	247	197,6
23	218	174,4
24	214	171,2
25	214	171,2
26	222	177,6
27	282	225,6
28	> 300	> 240
29	> 300	> 240
3	258	206,4
30	> 300	> 240
31	> 300	> 240
32	> 300	> 240
33	280	224
34	284	227,2

Учитывая особенности психического состояния контингента, находящегося в стационаре и важность учета особенностей движения каждого человека для проведения расчета времени эвакуации была выбрана модель индивидуально-поточного движения людей, которая позволяет определить координаты каждого человека в любой из моментов времени [2]. Результаты расчета времени покидания конечных участков и дверных проемов представим в табличном виде:

Таблица 2. Время покидание людьми конечных участков и дверных проемов

№ участка	Время начала эвакуации, с	Время покидания, с	Расчётное время эвакуации, с
19-Д	0	90,1	90,1
20-Д	0	91,7	91,7
22-Д	0	86,6	86,6
23-Д	0	88,8	88,8

№ участка	Время начала эвакуации, с	Время покидания, с	Расчётное время эвакуации, с
29-Д	0	10,1	10,1
30-Д	0	10,1	10,1
31-Д	0	10,1	10,1
32-Д	0	10,1	10,1
33-Д	0	10,1	10,1
34-Д	0	10,1	10,1
35-Д	0	10,1	10,1
36-Д	0	10,1	10,1
37-Д	0	10,1	10,1
38-Д	0	43,7	43,7
39-Д	0	43,7	43,7
40-Д	0	42,8	42,8
41-Д	0	40,5	40,5
42-Д	0	34	34
43-Д	0	37	37
44-Д	0	39,4	39,4
45-Д	0	5,7	5,7
46-Д	0	53,4	53,4
47-Д	0	3,3	3,3

Примечание:
Время начала эвакуации, Время покидания, Расчётное время эвакуации -это время последнего эвакуировавшегося человека через данный участок.

В здании находятся 6 пациентов не способных к самостоятельной эвакуации. Для них определим расчетное время спасения силами персонала при помощи носилок [3]. Расчетное время транспортировки немобильных людей $t_{рсп}$, мин с определенного этажа здания определяется по формуле:

$$t_{рсп} = \left(t_1 + t_2 + \frac{L_1}{V_1^c} + \frac{L_2}{V_2^c} + \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} \right) \cdot \frac{N_{нм}}{0,5 \cdot N_{перс}} - \left(\frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} \right),$$

где t_1 - время укладывания человека на носилки, мин.;

t_2 - время переукладывания человека с носилок на подготовленную поверхность, мин;

$N_{нм}$ - количество немобильных людей;

$N_{перс}$ - количество персонала;

L_1 - длина пути спасения по горизонтали, м;

L_2 - длина пути спасения по лестнице, м;

V_1 - скорость передвижения медперсонала по горизонтали с носилками без спасаемого человека, $\frac{м}{мин}$;

V_1^c - скорость передвижения медперсонала по горизонтали со спасаемым человеком, лежащим на носилках, $\frac{м}{мин}$;

V_2 - скорость передвижения медперсонала по лестнице вверх с носилками без спасаемого человека, $\frac{м}{мин}$;

V_2^c - скорость передвижения медперсонала по лестнице вниз со спасаемым человеком, лежащим на носилках, $\frac{м}{мин}$.

Результаты расчета представлены в таблице 3.

№ участка пути спасения	Тип	Длина, м	Скорость с человеком, м/с	Скорость без человека, м/с	Время прохождения, с	Время покидания, с
ПС 44	Гор.	16,387	1,17	1,67	14	23
ПС 52	Гор.	13,112	1,17	1,67	11,2	20,2
ПС 57	Гор.	9,384	1,17	1,67	8	17
ПС 68	Гор.	14,754	1,17	1,67	12,6	21,6
ПС 69	Гор.	15,551	1,17	1,67	13,3	35,3
ПС 72	Гор.	14,897	1,17	1,67	12,8	21,8
ПС 74	Гор.	15,085	1,17	1,67	12,9	21,9
ПС 76	Гор.	9,214	1,17	1,67	7,9	57,2
ПС 77	Гор.	2,788	1,17	1,67	2,4	59,6
ПС 78	Гор.	3,655	1,17	1,67	3,1	62,8
ПС 80	ЛВ	0,835	0,33	1,33	2,5	45,6
ПС 81	Гор.	4,319	1,17	1,67	3,7	49,3
ПС 83	Гор.	2,226	1,17	1,67	1,9	37,2
ПС 84	ЛН	2,983	0,5	1	6	43,1

Примечание:
Гор. – горизонтальный участок, ЛВ – лестница вверх, ЛН – лестница вниз.

Расчетом установлено, что для успешного проведения спасения необходима слаженная работа 12 человек. В реальности на 2-х этажный корпус имеется всего 10 человек обслуживающего персонала (6 мужчин и 4 женщины) возраст которых составляет от 55 до 65 лет. Возникают резонные сомнения в их возможности одновременно провести эвакуацию и спасение пациентов в расчетное время. Выход видится в разработке инженерно-технических и организационных решений, направленных на обеспечение своевременной и безопасной эвакуации [4].

Список использованных источников

1. Пожарные программы online «Фогард» [Электронный ресурс] URL: fogard.ru/time-estimated/
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 и зарегистрированной в Министерстве юстиции Российской Федерации (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г.).

3. СП 59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант».
4. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Электронная справочно-информационная система «Гарант».

СЕКЦИЯ №6 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ – ПРОМЫШЛЕННЫЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И МЕТОДЫ ИХ СНИЖЕНИЯ»

УДК 62-69

Р.Г. Ахтямов, Н.А. Мещерякова

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I», г. Санкт-Петербург

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПО ТИПУ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ТОПЛИВА И ВЫБРОСОВ ОТ НИХ

Аннотация. В данной работе рассмотрены достоинства и недостатки четырех типов котельных, работающих на различных видах топлива: газовые, жидкотопливные, твердотопливные и комбинированные многотопливные. Более подробно проведен анализ выбросов загрязняющих веществ от трех видов котельных и их влияние на организм человека и окружающую среду.

Ключевые слова: котельные, природный газ, мазут, уголь, выбросы, загрязняющие вещества, окружающая среда.

R.G. Akhtyamov, N.A. Meshcheryakova

Saint-Petersburg State Transport University named after Emperor Alexander I, Saint-Petersburg, Russian Federation

COMPARATIVE ANALYSIS OF BOILER PLANTS BY TYPE OF FUEL USED AND EMISSIONS FROM THEM

Abstract. This paper discusses the advantages and disadvantages of four types of boiler houses operating on various types of fuel: gas, liquid fuel, solid fuel and combined multi-fuel. The analysis of pollutant emissions from three types of boiler houses and their impact on the human body and the environment is carried out in more detail.

Keywords: boiler houses, natural gas, fuel oil, coal, emissions, pollutants, environment.

Котельные установки сегодня — обязательный элемент инфраструктуры современного населённого пункта: они обеспечивают теплом и горячей водой жилые и социальные помещения, административные и бытовые постройки, поддерживают производства и промышленные предприятия.

Под котельной установкой понимают инженерное сооружение в одном техническом помещении, которое предназначено для нагрева теплоносителя для использования в системах отопления или тепло- и пароснабжения.

По типу используемого топлива различают котельные:

- газовые;
- жидкотопливные (мазут, дизельное топливо, отработанное масло);
- твердотопливные (дрова, бурый и каменный уголь, брикеты);
- комбинированные многотопливные.

Ниже приведен анализ каждого вида котельной по типу используемого топлива.

Газовая котельная — это установка, основным видом топлива которой является природный газ. Природный газ имеет ряд преимуществ: относительно невысокая цена, доступность, удобство использования и возможность автоматизировать процесс работы. В отличие от других видов топлива для природного газа нет необходимости устанавливать топлиохранилище и постоянно пополнять его запасы, оборудовать сложную систему подачи (емкость и насосы для жидкого топлива, бункер и транспортёр для твердого топлива), полностью исключается ручная работа (разгрузка, перемещение, загрузка в топку котла).

Что касается недостатков, которыми обладает газовая котельная, то основным из них является повышенная опасность. Дело в том, что для обеспечения полного и быстрого сгорания газа, он должен подводиться к газовой горелке с очень большим давлением. Это требует высокой точности изготовления штуцеров и качественного соединения трубопроводов в местах их стыков. Малейшая утечка газа может привести к неблагоприятным последствиям, тем более газовая магистраль находится вблизи постоянного источника открытого огня – камеры сгорания [1].

Под жидкотопливной котельной установкой понимают котельную, основным видом топлива которой является жидкое: дизельное топливо, нефть и нефтепродукты, мазут, отработанное масло.

Главным преимуществом жидкотопливных котлов является автономность системы отопления, то есть независимость от газопровода. Эффективность сжигания топлива очень высока, КПД до 94%. К тому же конструкция топливной горелки и топки жидкотопливного котла обеспечивает автоматическую работу в течение всего отопительного периода, что делает систему легкой в уходе и обслуживании.

Среди недостатков то, что жидкотопливные котлы и горелки к ним стоят дороже, чем котлы, рассчитанные на другие виды топлива. Также требуется установка специальной емкости для топлива. Необходим фильтр тонкой очистки топлива, поскольку отсутствие фильтра быстро выведет котел из строя [2].

Твердотопливной называется котельная установка, в которой для получения тепловой энергии, пара или горячего водоснабжения потребителей используется теплота сгорания твердого топлива.

Наиболее выраженным достоинством твердотопливных котельных является надежность, потому как отсутствие электроники, механики и подвижных частей делают поломки почти невозможными. Также к достоинствам таких котельных можно отнести их «всеядность». Так, в котле сжечь возможно практически все, что может гореть. Но эффективную и стабильную работу

гарантирует только использование качественного топлива: угля, древесины, топливных брикетов.

Твердотопливные котельные имеют также и ряд недостатков. Например, они позиционируются как автономные, но при этом вся система требует обязательной циркуляции в момент работы котла. Остановка циркуляции во время работы обязательно приведет к выходу системы из строя или даже к взрыву котла. Помимо этого, в данный вид котельной имеет потребность установки дополнительного оборудования для безопасной работы. Немалое значение имеет обслуживание котельной, так как твердое топливо (особенно некачественное) приводит к образованию большого количества сажи, смолы, дегтя на системе газоотведения, вызывая необходимость чистить котел чаще и тщательнее [3].

Комбинированные (многотопливные, универсальные) котельные имеют котлы, которые могут менять вид используемого топлива, а также использовать два, три или четыре вида топлива. Комбинации видов топлива могут использоваться самые разные: электричество и жидкое топливо, жидкое топливо и газ.

В данном виде котлов предусмотрены отдельные камеры для сгорания твердого, жидкого и газообразного топлива, а также встроенный электронагреватель. Многотопливные котлы способны отапливать большие площади помещений (до тридцати тысяч квадратных метров). Также говоря о преимуществах использования этого вида котельной, стоит сказать о бесперебойной работе котла, поскольку оборудование будет эффективно функционировать при отсутствии какого – либо вида топлива.

К недостаткам комбинированных котельных относят дороговизну и необходимость более сложного обслуживания [4].

В данной работе экологическому аспекту стоит уделить особое внимание, так как у всех видов котельных есть один существенный недостаток: вредные выбросы, продукты сгорания топлива, которые выводятся в окружающую среду. В табл. 1 рассмотрены вещества, выбрасываемые от котельных, использующих различные виды топлива.

Таблица 1. Выбросы от котельных, использующих различные виды топлива

Вид котельной Выбрасываемые вещества	Газовая	Жидкотопливная (мазут)	Твердотопливная (уголь)
Оксид азота (N ₂ O)	+	+	+
Оксид углерода (CO)	-	+	+
Диоксид азота (NO ₂)	+	-	+
Бенз(а)пирен (C ₂₀ H ₁₂)	+	-	+

Диоксид серы (SO ₂)	+	-	+
Неорганическая пыль	-	-	+
Сажа	-	-	+

Как видно из табл. 1, при использовании газообразного топлива выделяются 4 вида загрязняющих веществ: диоксид азота, оксид азота, диоксид серы и бенз[а]пирен. В то же время при сжигании угля в котельных выделяются практически в 2 раза больше веществ: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, бенз[а]пирен, диоксид серы, неорганическая пыль и сажа. При сжигании мазутов с дымовыми газами выбрасываются оксиды углерода, серы, азота.

Каждый из загрязняющих веществ вносит отрицательный вклад в окружающую среду. Оксид азота, наравне с диоксидом азота, в высоких концентрациях раздражает лёгкие и может привести к серьёзным последствиям для здоровья. Также оба этих вещества соединяются с водой, хорошо растворяются в жире и могут проникать в капилляры лёгких, где они вызывают воспаление и астматические процессы [5].

Влияние оксида углерода на состояние окружающей среды происходит косвенно. Сам по себе газ не обладает сильным парниковым эффектом, но в ходе реакций с ОН в атмосфере образует более сильный парниковый газ – углекислый газ [6].

Бензапирен отнесен к веществам первого класса опасности. Первый класс опасности — это вещества с чрезвычайно высоким опасным воздействием на окружающую среду, при этом изменения, вызываемые ими, необратимы и восстановлению не подлежат. Пути проникновения бензапирена в организм разнообразны: с пищей и водой, через кожу и путем вдыхания. Степень опасности находится вне зависимости от того, каким путем произошло попадание бензапирена в организм. В экспериментах, а также по данным мониторинга экологически неблагоприятных районов, бензапирен внедряется в комплекс ДНК, вызывая необратимые мутации, которые переходят в последующие поколения. Особую тревожность вызывает факт биоаккумуляции бензапирена: вероятность развития мутаций у ближайших поколений потомства возрастает из-за биоаккумуляции во много раз [7].

Диоксид серы — крайне токсичное вещество. При повышенных концентрациях он приводит к закислению почвы, интоксикации животных, растений. Также данное вещество при вдыхании может вызывать удушье, расстройство речи, затруднение глотания, возможен острый отёк лёгких [8].

Таким образом, проведен анализ котельных, работающих на различном виде топлива, выявлены достоинства и недостатки каждой из них. Также изучен вклад загрязняющих веществ от таких видов топлива как газ, мазут и уголь. Выявлено, что оксид азота является единственным веществом, выбрасываемым от трех типов котельных.

Список использованных источников

1. Газовая котельная: «за» и «против» [Электронный ресурс]: Газовая котельная – недостатки // Открытое о-во. URL: <http://www.stm.ru/produksiya/gazovaya-kotelnaya/> (дата обращения: 14.10.2021)
2. Термомакс [Электронный ресурс]: Достоинства и недостатки котлов работающих на разных видах топлива // Новостной портал. URL: <https://www.thermo-max.ru/dostoinstva-i-nedostatki-kotlov-rabotayushhih-na-raznyih-vidah-topliva/> (дата обращения: 16.10.2021)
3. WaterStore [Электронный ресурс]: Твердотопливные котлы: скрытые расходы и недостатки // Открытое о-во. URL: <https://waterstore.com.ua/articles/otoplenie-i-gvs/tverdotoplivnyye-kotly-skrytye-raskhody-i-nedostatki/> (дата обращения: 15.10.2021)
4. Виды котлов — плюсы и минусы котлов отопления [Электронный ресурс]: Комбинированные (многотопливные, универсальные) котлы // Новостной портал. URL: <http://shapovalov5.ru/vidy-kotlov-plyusy-i-minusy-kotlov-otopleniya.html> (дата обращения: 15.10.2021)
5. VestaLab [Электронный ресурс]: Диоксид азота в атмосферном воздухе и его влияние на здоровье человека // Открытое о-во. URL: <https://testslab.ru/stati/dioksid-azota/> (дата обращения: 18.10.2021)
6. AuaGroup [Электронный ресурс]: Оксид углерода // Новостной портал. URL: <http://auagroup.kz/> (дата обращения: 18.10.2021)
7. Экобаланс [Электронный ресурс]: Бензапирен и его негативное влияние на организм // Открытое о-во. URL: <http://ekobalans.ru/harmful-substances/benzapiren-i-ego-negativnoe-vliyanie-na-organizm> (дата обращения: 18.10.2021)
8. Киреев В. А. Краткий курс физической химии. — 5-е изд., стер. — М.: Химия, 1978. — 621 с.

УДК 331.43

А.К. Говорова

Институт сервиса и отраслевого управления (ИСОУ) ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СУРГУТ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы воздействия газовой промышленности на примере ООО «Газпромтрансгаз Сургут» на компоненты природной среды и влияние деятельности предприятия на здоровье работников. Произведен анализ патологий и предложены мероприятия по минимизации вредного химического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Ключевые слова: Газопровод, компрессорная станция, безопасность, охрана, окружающая среда, здоровье, загрязняющие вещества, химическое воздействие.

A.K. Govorova

Institute of Service and Industry Management of Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

IMPACT OF THE ACTIVITIES OF GAZPROM TRANSGAZ SURGUT LLC ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Abstract. The article examines the impact of the gas industry on the example of ООО Gazpromtransgaz Surgut on the components of the natural environment and the impact of the enterprise on the health of workers. The analysis of pathologies was carried out and measures were proposed to minimize the harmful chemical impact on the environment and human health.

Keywords: Gas pipeline, compressor station, safety, security, environment, health, pollutants, chemical impact.

Общество «Газпромтрансгаз Сургут» является одним из крупнейших газотранспортных предприятий Западной Сибири, в составе которого 26 филиалов, эксплуатирующих систему магистральных газопроводов протяженностью 6,3 тыс.км. Как известно, природный газ является одним из основных видов топлива, отличающийся широким применением. В экологии и техносферной безопасности тема газовой промышленности актуальна всегда, так как именно с поиском, добычей и транспортировкой этого вида топлива связан значительный ущерб, наносимый как окружающей среде, так и здоровью человека.

При изыскательских работах, строительстве и непосредственной эксплуатации трубопроводов и его инфраструктуры на почвенный и растительный покров, подземные и поверхностные воды, животный мир и приземный слой атмосферы оказывают влияние различные факторы. Все воздействия можно классифицировать на прямые и косвенные, длительные и кратковременные (импульсные). Они могут проявляться в виде механического разрушения, загрязнения, физического и теплового влияния и т. п. В данной работе фокус внимания смещен на химическое воздействие компрессорной станции магистрального газопровода ООО «Газпром трансгаз Сургут».

Компрессорная станция (далее – КС) - неотъемлемая и составная часть магистрального газопровода, предназначенная для получения сжатых газов и расположенная на специально отведенной площадке КС, где концентрируются значительные энергетические мощности и, как следствие, потоки загрязняющих веществ. Среди выбросов, загрязняющих приземный слой атмосферы через свечи срабатывания газа, дыхательные клапаны ГСМ и т.п. на территории площадки КС: аммонийный азот, оксиды серы, окиси углерода, метан, пары

минеральных и синтетических масел и др. Состав эмитируемых в окружающую среду вредных веществ зависит от состава природного газа, что также является одним из компонентов геоэкологических рисков.

Загрязнение грунтовых и поверхностных вод обусловлено инфильтрацией стоков, разливами и утечками реагентов, подземной инфильтрацией из трубопроводов, отстойников и септиков. Угнетение растительности также связано с разливами/утечками ГСМ, выпадением загрязнителей из атмосферы, а захламление почв отходами производства приводит к их деградации. Сокращение и уничтожение кормовых ресурсов ввиду загрязнения приводит к сокращению и исчезновению некоторых видов животных и рыб.

Сероводород, сернистый газ, двуокись серы, окислы азота, окись углерода, метан – газы, вызывающие токсическое отравление организма человека, которое приводит к недомоганиям, хроническим заболеваниям и даже к летальным исходам. По результатам обследования порядка 6000 сотрудников ООО «Газпромтрансгаз Сургут» (бурильщики, операторы КС и др.) выявлено, что лишь 27,4% являются практически здоровыми. Ведущее место в структуре выявленных патологий занимают заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы — 33,5%, болезни системы кровообращения — 29,2%, заболевания ЛОР-органов — 17,7%, а также желудочно-кишечного тракта — 11,3%.



Рис.1. Структура патологий работников ООО «Газпром трансгаз Сургут»

Таким образом, среди мероприятий по минимизации ущерба ОС и здоровью работников газовой промышленности выделяют следующие:

- Во-1, соблюдение всех промышленных норм и требований законодательства по эксплуатации опасных промышленных объектов, тщательный контроль и недопущение аварий и инцидентов системы трубопровода. В случае аварии – своевременное реагирование и ликвидация последствий;
- Во-2, уменьшение выбросов ЗВ в атмосферу с применением дисков-отражателей, газоуравнительных систем, непримерзающих дыхательных клапанов, фильтров, высокоэффективных систем и методов очистки, а также с

помощью тщательного осмотра и герметизации резьбовых, фланцевых, сварных соединений трубопровода, арматуры и резервуаров;

- В-3, использование работниками газовой промышленности СИЗ для защиты ЛОР-органов (противогазов, респираторов, очков).

Список использованных источников

1. Лапин Л.В., Сердюк Н.И. Управление охраной труда на предприятии. – М.: МИПК МАТИ, 1986.
2. Мумликов Р.Р, Аукешева Б.К. Проблемы охраны окружающей среды при освоении нефтегазовых месторождений//Нефть и газ. - 2000.
3. Самсонов Р.О., Казак А.С., Башкин В.Н. (ООО «ВНИИГАЗ»). Применение методов системного анализа для оценки геоэкологических рисков в газовой отрасли. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. №2, 2007, стр. 25-35.
4. Самсонов Р.О., Лесных В.В. (ООО «ВНИИГАЗ»). Изменение климата и геоэкологические риски газовой отрасли. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Москва. №1, 2007, стр. 54-59.
5. Тарасов В.Н. Возможные факторы риска у рабочих при бурении, добыче и переработке природного газа, 2007.

УДК 331.452

А.К. Говорова

Институт сервиса и отраслевого управления (ИСОУ) ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В данной статье проведена аналитическая оценка производственного травматизма и причин его возникновения, рассмотрены опасные и производственные факторы, действующие на работников газовой промышленности, а также механизм проведения оценки риска, предложены мероприятия, способствующие снижению травматизма на производстве.

Ключевые слова: оценка риска, производственный травматизм, профессиональный риск, безопасность труда, вредные и опасные факторы, газовая промышленность.

A.K. Govorova

Institute of Service and Industry Management of Tyumen Industrial University,
Tyumen, Russian Federation

ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE RISK OF OCCUPATIONAL INJURY AT THE PLANTS OF THE GAS INDUSTRY

Abstract. This article provides an analytical assessment of industrial injuries and the causes of their occurrence, considers the hazardous and industrial factors affecting workers in the gas industry, as well as the mechanism for conducting risk assessment, suggests measures to reduce industrial injuries.

Keywords: risk assessment, industrial injuries, occupational risk, occupational safety, harmful and dangerous factors, gas industry.

Одним из составляющих мероприятий по обеспечению безопасности труда в организации является всеобъемлющий, комплексный анализ потенциального риска и опасности возникновения НС на производстве как в количественном отношении (с точки зрения частоты и тяжести), так и в качественном (по характеру реальных причин несчастных случаев).

Анализ несчастных случаев на производстве – это исследование и распределение несчастных случаев на производстве по видам производств, травмирующим факторам и причинам их возникновения с целью выявления общих тенденций и принятия предупреждающих мер. Данный анализ основан на статистических наблюдениях за несчастными случаями. Так, например, в Российской Федерации производится сбор государственной статистической отчетности о производственных травмах и об материальных последствиях силами Федеральной службы государственной статистики (Росстатом).

Статистика производственного травматизма позволяет отследить тенденцию безопасности труда на предприятии. Динамика производственного травматизма в последние годы имеет положительную тенденцию, число НС на предприятиях сократилось в 2,5 раза, несмотря на это уровень травматизма в России всё ещё остается высоким – РФ входит в пятерку стран по количеству происшествий на рабочих местах из-за несовершенной системы охраны труда. В таблице 1 наглядно продемонстрирована статистика травматизма в Российской Федерации за предшествующие 6 лет.

Помимо снижения случаев травматизма в РФ, согласно табл. 1, можно отметить, что мужчины травмируются чаще женщин, вероятно, это связано с тем, что в таких опасных отраслях как строительство, добывающая промышленность мужчин в принципе занято больше, чем женщин.

В данной статье фокус внимания смещен именно к газовой промышленности ввиду присутствия большого перечня опасных и вредных факторов, негативно воздействующих на здоровье человека. Следствием этого являются случаи производственного травматизма. Основными причинами

несчастных случаев всё так же остаются причины, связанные с человеческим фактором: нарушение трудовой и производственной дисциплины, непринятие мер личной безопасности, неудовлетворительная организация производства работ, нарушение правил дорожного движения.

Таблица 1. Статистика травматизма в РФ

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве, тыс. человек						
всего	28,2	26,7	25,4	23,6	23,3	20,5
мужчины	19,7	18,6	17,6	16,6	16,3	14,4
женщины	8,5	8,1	7,8	7,0	7,0	6,1
из них со смертельным исходом						
всего	1,29	1,29	1,14	1,07	1,06	0,91
мужчины	1,20	1,21	1,07	1,00	0,99	0,85
женщины	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07

Рассмотрим вредные и опасные факторы (далее – ОВПФ) на предприятиях энергетического комплекса. Исходя из природы их возникновения, можно разделить на несколько групп:

1. Технологические и организационные:

- Опасные факторы (движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся материалы/изделия, острые кромки заусенец, повышенное напряжение электрической цепи, повышенный уровень ионизирующих излучений, УФ- и ИК-радиации, наличие химического фактора и т.п.);
- Вредные факторы (наличие повышенного уровня шума и вибрации на рабочем месте, физические и психологические перегрузки).

2. Сезонные и региональные ОВПФ обусловлены климатическими и природными особенностями региона:

- Наличие повышенной (пониженной) температуры рабочие зоны.
- Наличие повышенной подвижности воздуха.
- Наличие пылеобразных веществ.
- Наличие патогенных микроорганизмов (вирусы) и макроорганизмов (кровососущие насекомые).
- Наличие повышенной или пониженной влажности воздуха (включая атмосферные осадки).

Для объектов газовой отрасли характерно поражение работников электрическим током ввиду наличия большого числа металлических аппаратов, открытых установок с токопроводящими частями и др. Анализ

электротравматизма показал, что чаще всего нарушаются технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при снятии напряжения. Технические причины травматизма составляют 7—15 % общего числа причин травматизма. Среди них основной объем приходится на случаи, обусловленные наличием конструктивных недостатков газопромыслового оборудования, механизмов и инструмента, их неисправностью, низким качеством изготовления.

На предприятиях транспортировки углеводородов одним из вредных и основных факторов является шум, источником которого в большинстве своем служат компрессорные станции. 60% рабочих мест газотранспортных предприятий имеют превышение допустимого уровня производственного шума. Что является следствием таких неблагоприятных условий труда? Рассеянное внимание рабочего персонала может привести к незамеченным инцидентам на технологическом оборудовании и, соответственно, к производственным травмам, в самом худшем варианте – к техногенной аварии. По результатам СОУТ на объектах газовой промышленности условия труда на рабочих местах основных профессий по шуму относятся к классу 3.3 (вредные условия труда третьей степени). При таких условиях труда у работников развиваются профессиональные болезни с потерей трудоспособности.

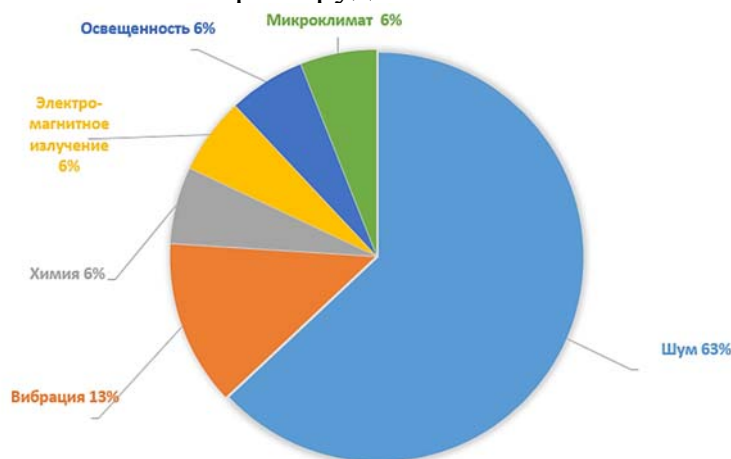


Рис.1. Вредные факторы, воздействующие на работников газовой отрасли

Для целесообразности внедрения мероприятий по повышению безопасности труда необходимо произвести оценку профессиональных рисков для сотрудников, работающих в условиях повышенного шума. Таким образом, в процессе оценки рисков выполняются следующие процедуры: идентификация опасностей, определение уровня риска, выбор дополнительных мер по управлению рисками, анализ результатов оценки рисков, документирование и хранение информации. Тяжесть возможных последствий выявленных опасностей оценивается с помощью матрицы определения уровня риска и соотносится с одной из 5-ти категорий тяжести риска.

Постоянный профилактический контроль за состоянием условий труда на рабочих местах является одним из средств предупреждения производственного травматизма и осуществляется путем оперативного выявления отклонений от требований правил и норм безопасности с принятием необходимых мер по их

устранению. Основным принципом контроля за состоянием условий труда – это регулярные проверки, проводимые руководителями разных уровней управления производством. В практике снижения шума газотранспортных предприятий используются архитектурно-планировочные и строительно-акустические решения, а именно: рациональное расположение цехов с разными уровнями шума; расстановка оборудования с учетом их шумовых характеристик; обеспечение надлежащей звукоизоляции; облицовка стен и потолков звукопоглощающими конструкциями, использование акустических экранов/перегородок, а также штучных звукопоглотителей. Нельзя забывать и про использование средств индивидуальной защиты органов слуха от шума (СИЗ) – это пробки, наушники, вкладыши (беруши) и шлемы. Безусловно, оптимальным решением является комплексный подход использования перечисленных мер.

Список использованных источников

1. Данилина, Н.Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний: электронное учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения / Н.Е. Данилина. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. – 162 с.
2. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М.: КолосС, 2017. – 526 с.
3. Лапин Л.В., Сердюк Н.И. Управление охраной труда на предприятии. – М.: МИПК МАТИ, 1986.
4. Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14 (ред. от 12.02.2014) "Об утверждении Рекомендаций по организации работы Службы охраны труда в организации".
5. Субботин А.И. Управление безопасностью труда / А.И. Субботин – М.: Колос, 2008. – 266 с.
6. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения.
7. ГОСТ 12.0.003-74 - Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

УДК 621.373

А.Д. Зайцева

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (НИУ)», г. Москва

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА ОПАСНОСТИ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК

Аннотация. В материалах статьи представлена методика по определению класса опасности лазерных установок, длина волны которых представляет наибольшую потенциальную опасность. Класс опасности установки определяется в соответствии с графиками. Для использования данной методики достаточно знать параметры лазерной установки, такие как: диаметр выходного зрачка лазера, мощность лазерной аппаратуры, рабочая длина волны лазерного излучения.

Ключевые слова: лазерное излучение, класс опасности, расчетные методы, диффузно отраженное лазерное излучение, лазерная технологическая установка.

A.D. Zaitseva

Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russian Federation

PROCEDURE FOR DETERMINING THE HAZARD CLASS OF LASER UNITS

Abstract. The article presents a methodology for determining the hazard class of laser installations, the wavelength of which is the greatest potential hazard. The hazard class of the installation is determined according to the graphs. To use this technique, it is enough to know the parameters of the laser installation, such as: the diameter of the exit pupil of the laser, the power of the laser equipment, the operating wavelength of the laser radiation.

Keywords: laser radiation, hazard class, calculation methods, diffusely reflected laser radiation, laser technological unit.

Определение класса лазера основано на учете его выходной энергии (мощности) и предельно допустимых уровней при случайном однократном воздействии генерируемого излучения.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 разделяют 4 класса опасности лазеров [1]:

Класс 1 – Выходное излучение не представляет опасности для глаз и кожи

Класс 2 – Выходное излучение представляет опасность при облучении кожи или глаз человека коллимированным пучком, но диффузно отраженное излучение безопасно как для кожи, так и для глаз

Класс 3 – Выходное излучение представляет опасность при облучении глаз прямым, зеркально и диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности;

Класс 4 – Выходное излучение опасно при облучении кожи диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

При определении класса опасности лазера, для глаза нормируемым показателем является предельно допустимый уровень энергии лазерного излучения ($W_{\text{гл}}, \text{Дж}$), для кожи - энергетическая экспозиция ($H_{\text{к}}, \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$).

Для определения предельно допустимого уровня плотности потока энергии справедлива зависимость [2]:

$$H_{\text{гл}} = \frac{W_{\text{гл}}}{S_{\text{рог}}}, \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$$

Для длин волн представляющую наибольшую потенциальную опасность, в табл. 1 приведены предельно допустимые уровни плотности потока энергии при случайном однократном воздействии лазерного излучения на глаза и кожу ($H, \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$).

Таблица 1. Значения ПДУ при случайном однократном воздействии [5]

Длина волны, нм	Критический орган, $H, \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}$	
	Глаза	Кожа
От 180 до 302,5	25	
Св. 380 до 600	0,61	$1,58 \cdot 10^4$
Св. 750 до 900	36	$1,58 \cdot 10^4$
Св. 1800 до 10^5	$1,58 \cdot 10^4$	

Важно учитывать, что при определении класса опасности лазера рассматривается случайное однократное воздействие. При воздействии на глаза излучения с длиной волны от 380 нм до 750 нм длительность воздействия равна 0,25 с, в остальных случаях – 10 с [3].

Для глаза наиболее опасными являются лазеры с длинной волны, находящейся в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Поэтому при определении класса опасности лазеров этих диапазонов рассматривается воздействие лазерного излучения на зрачок глаза.

При определении класса опасности принимаем площадь роговицы глаза, равное:

$$S_{\text{рог}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{рог}}^2}{4} = \frac{\pi \cdot 7^2}{4} = 38 \text{ мм}^2$$

где $d_{\text{рог}} = 7 \text{ мм}$, диаметр роговицы глаза.

На рисунках 1-4 представлены графики, анализируя которые можно определить класс опасности лазерной установки.

Для определения достаточно знать несколько исходных данных, таких как:

- диаметр выходного зрачка лазера, d , мм;
- мощность лазерной аппаратуры, P , мВт;
- рабочая длина волны лазерного излучения, λ , нм.

График определения класса опасности лазера с ультрафиолетовым излучением в спектральном диапазоне $180 \text{ нм} < \lambda < 302,5 \text{ нм}$ при диаметре зрачка от 0 до 100 мм представлен на рис. 1.

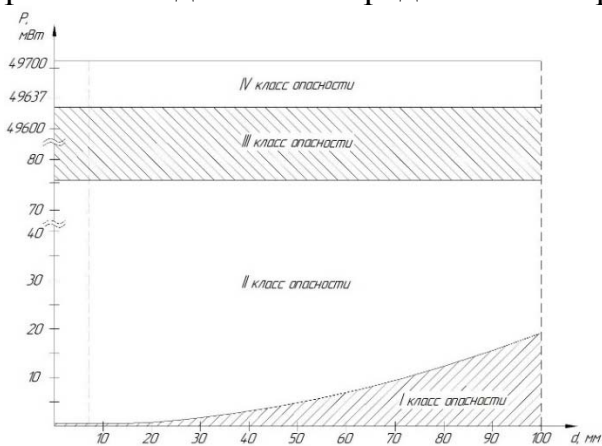


Рис. 1. Определение класса опасности лазера с спектральным диапазоном излучения $180 \text{ нм} < \lambda < 302,5 \text{ нм}$

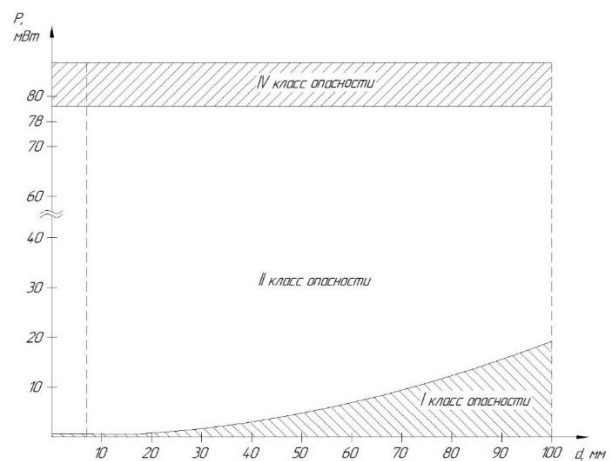


Рис. 2. Определение класса опасности лазера с спектральным диапазоном излучения $380 \text{ нм} < \lambda < 600 \text{ нм}$

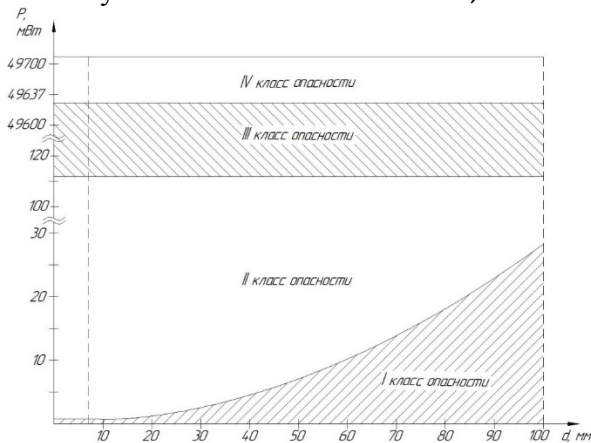


Рис. 3. Определение класса опасности лазера с спектральным диапазоном излучения $750 \text{ нм} < \lambda < 900 \text{ нм}$

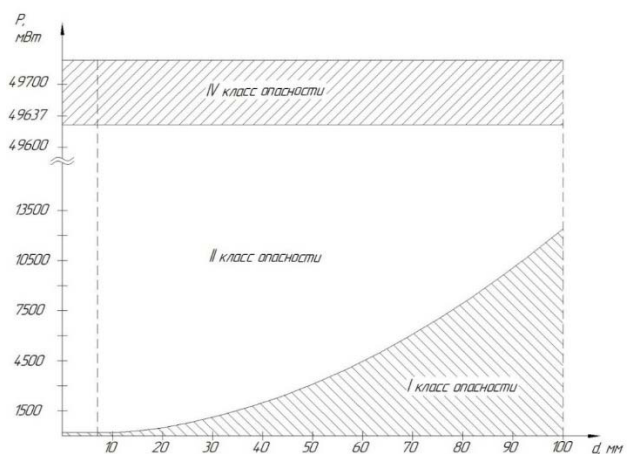


Рис. 4. Определение класса опасности лазера с спектральным диапазоном излучения $1800 \text{ нм} < \lambda < 10^5 \text{ нм}$

График определения класса опасности лазера с видимым излучением в спектральном диапазоне $380 \text{ нм} < \lambda < 600 \text{ нм}$ при диаметре зрачка от 0 до 100 мм представлен на рис. 2.

График определения класса опасности лазера с излучением в ближнем инфракрасном спектральном диапазоне $750 \text{ нм} < \lambda < 900 \text{ нм}$ при диаметре зрачка от 0 до 100 мм представлен на рис. 3.

График определения класса опасности лазера с излучением в дальнем инфракрасном спектральном диапазоне $1800 \text{ нм} < \lambda < 10^5 \text{ нм}$ при диаметре зрачка от 0 до 100 мм представлен на рис. 4.

Таким образом, при минимальном диаметре пучка фокусировки для обработки любого рассматриваемого материала требуется плотность потока, превышающая значение 2 и 4 класса опасности. При обработке материалов в производственных условиях мощность лазеров на порядок выше. Следовательно, при работе с промышленными лазерами необходимо использовать средства, снижающие уровень лазерного излучения.

Список использованных источников

1. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Введ. 28.01.2021. – М.: Главный государственный санитарный врач РФ, 2021. – 1141 с.
2. Григорянц А.Г., Основы лазерной обработки материалов. – М.: Изд-во Машиностроение, 1989. — 301 с. Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 1989. - 301 с.
3. Справочник по лазерам: под ред. Прохорова А.М., в 2-х томах. Т. 1 – М; Сов. Радио, 1978 – 504 с.

УДК 658.581:658.588.1

М.А. Насонов

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», г. Казань

ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОТКАЗНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В статье приводятся положения стандартов системы ГОСТ, излагающие методы оценки надежности и безотказности на разных этапах жизненного цикла оборудования и рассматривается их применение в обеспечении надежности технических систем в химическом производстве.

Ключевые слова: Надежность, отказ, безопасность, безотказность.

M.A. Nasonov

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI,
Kazan, Russian Federation

APPROACHES TO THE APPLICATION OF RELIABILITY AND RELIABILITY ASSESSMENT METHODS WHEN MAINTENANCE OF CHEMICAL PRODUCTION EQUIPMENT

Abstract. The article presents the provisions of the GOST system standards, setting out methods for assessing reliability and reliability at different stages of the equipment life cycle and examines their application in ensuring the reliability of technical systems in chemical production.

Keywords: Reliability, failure, safety, reliability.

Значительная часть технических систем химического производства, участвующих в переработке сырья и производстве продукции относится к опасным производственным объектам [1]. Это требует мер обеспечения безопасной эксплуатации и обслуживания таких объектов [2]. В области определения надежности и безотказности разработана серия стандартов ГОСТ с описанием различных методов, направленных на обеспечение надежности и безотказности оборудования. Эти методы могут применяться в целях улучшения обслуживания оборудования за счет повышения качества принимаемых решений по части проведения мероприятий ППР.

Согласно [3] *надежность* определяется как свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Отказ характеризуется как потеря объектом способности исполнять требуемую функцию [4].

Техническая система – это объект, обладающий определенными характеристиками, который, как правило, представляет собой согласованное техническое решение, выполняющее определенное функциональное назначение [5]. Оборудование может рассматриваться как техническая система.

Безопасность в соответствии с определением [6] – это отсутствие неприемлемого риска.

Работа по обеспечению безопасности должна носить комплексный характер, охватывая все стадии жизненного цикла технических систем. Согласно [7] жизненный цикл оборудования включает стадии проектирования, изготовления, эксплуатации и утилизации. Критерии безопасности технических систем и показатели надежности оборудования определяют еще на стадии проектирования [4] и обеспечивают их соответствие при изготовлении [8, 9]. При эксплуатации таких объектов отклонения от проектной документации не допускаются [10]. Кроме того, в процессе эксплуатации на регулярной основе

должны проводиться проверки надежности и достаточности мер обеспечения безопасности оборудования с оценкой эффективности проводимых мероприятий по предупреждению отказов [11]. Решение об утилизации оборудования или о продлении срока его службы должно приниматься по результатам анализа показателей надежности, исходные данные для проведения которого получают методом технического диагностирования [12].

В качестве критериев оценки надежности используют показатели, представленные в табл. 1 [4]:

Таблица 1. Характеристики показателя надежности

показатель	характеристика
мгновенный показатель надежности	Показатель надежности для объекта в данной точке времени (прошлого или настоящего) при выполнении программы повышения надежности
экстраполируемый показатель надежности	Показатель надежности объекта, предсказанный для заданной будущей точки в программе испытаний на повышение надежности, если много корректирующих модификаций присутствует в программе
прогнозируемый показатель надежности	Показатель надежности, предсказанный для объекта после одновременного введения ряда корректирующих модификаций.

В зависимости от наличия и качества исходных данных в определении показателей надежности применяются методы, представленные на рис. 1.



Рис. 1 Методы оценки надежности

В основе *расчетных методов* лежат справочные характеристики, известные закономерности возникновения отказов, показатели надежности составных элементов оборудования и технических систем.

Экспериментальные методы основаны на использовании статистических данных, сбор которых может проводиться в непрерывном режиме или с заданной дискретностью непосредственно с объектов контроля в производстве.

Расчетно-экспериментальные методы определения надежности оборудования объединяют расчет надежности с использованием справочных и статистических данных.

Отказы приводят к большим материальным затратам и снижению экономической эффективности производства, поэтому следует уделять внимание наблюдению и анализу отказов в процессе эксплуатации оборудования [4]. Вероятность безотказной работы оборудования оценивается по информации распределения отказов в суммарной наработке за период. Методы оценки показателей безотказности представлены на рис 2.



Рис. 2. Методы оценки показателей безотказности.

На основании полученных оценок показателей безотказности делают вывод о том, насколько политика технического обслуживания оборудования предприятия является приемлемой [13].

Традиционно стратегия обслуживания технических систем и оборудования может быть направлена либо на профилактику и упреждение отказов, либо на проведение восстановительных мероприятий по результатам мониторинга технического состояния оборудования и оценку его надежности. Применение методов оценки надежности и безотказности в химическом производстве обусловлено стратегией, принятой на предприятии. В силу объективных факторов, перечень которых приводится на рисунке 3, для химических предприятий свойственна первая стратегия, в соответствии с которой обслуживание оборудования выполняется по системе планово-предупредительных ремонтов (ППР). Однако, это вовсе не означает, что методы оценки надежности и безотказности, представленные в положениях системы ГОСТ, не могут применяться в системе ППР.

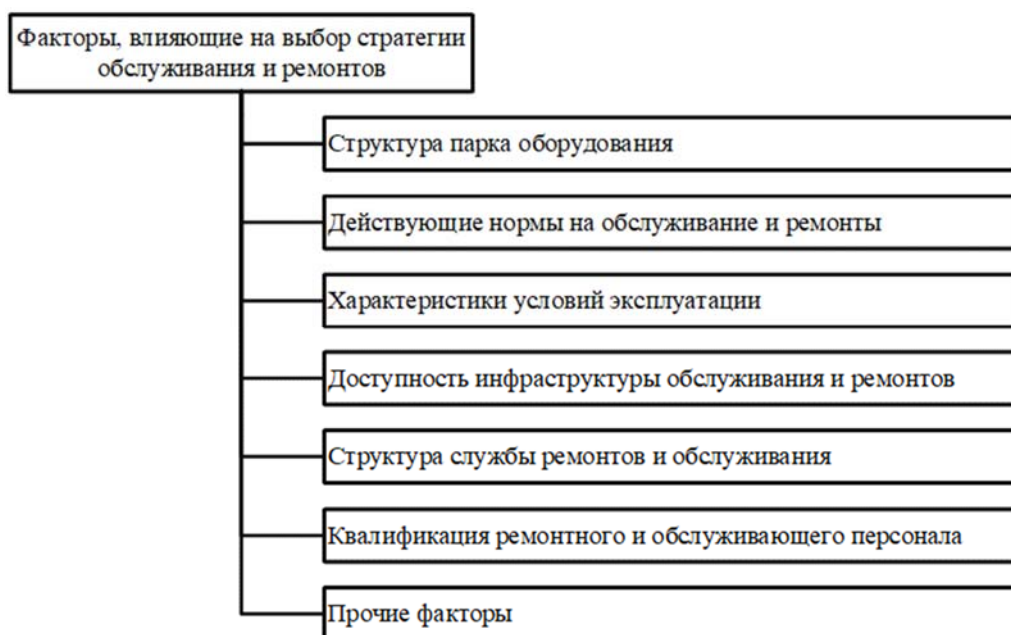


Рис. 3. Перечень значимых факторов при определении стратегии ремонтов и обслуживания оборудования

Существует большое количество ситуаций, когда требуется выбрать нужный метод определения отказов и на основании выбора проводить оценку надежности оборудования. В этом случае может применяться сочетание стратегий с комбинированием проведения профилактических мероприятий ППР и анализом его надежности (рис. 4).

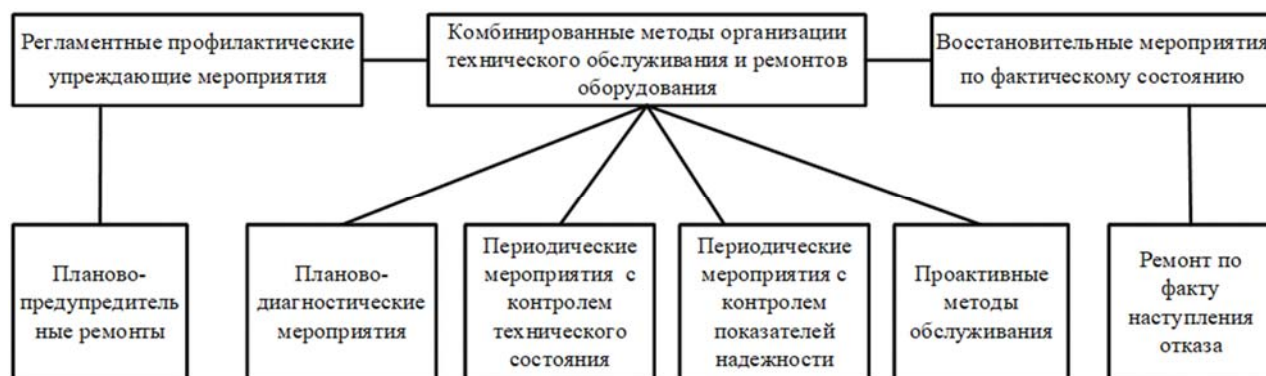


Рис.4. Стратегии обслуживания оборудования

Из вышеизложенного можно заключить, что существует большое разнообразие математических моделей, которые можно применить к оценке надежности и большое количество способов их применения в прикладных задачах. Положения стандартов в области оценки надежности и обеспечения безотказности включают достаточный набор методов, правильное использование которых, в сочетании со стратегией организации обслуживания и ремонтов оборудования, способно обеспечить безопасность химического производства на всех стадиях жизненного цикла технических систем.

Список использованных источников

1. Федеральный закон №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 11 июня 2021 года, редакция, действующая с 1 июля 2021 года).
2. Приказ от 7 декабря 2020 г. №500 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. «Правила безопасности химически опасных производственных объектов».
3. ГОСТ 27.002–2015 Надежность в технике. Термины и определения.
4. ГОСТ Р 51901.6–2005 Менеджмент риска. Программа повышения надежности.
5. ГОСТ Р 58908.12–2020 Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 12. Объекты капитального строительства и системы инженерно-технического обеспечения.
6. ГОСТ Р 59505–2021 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Основные принципы обеспечения функционально безопасности и защиты информации.
7. ГОСТ Р 54124–2010 Безопасность машин и оборудования. Оценка риска.
8. ГОСТ 27.301–95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.
9. ПБ 03-0584-03 Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных.
10. Приказ от 15 декабря 2020 г. №536 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».
11. ГОСТ 27.310–95 Надежность в технике. Анализ видов последствий и критичности отказов. Основные положения.
12. Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением. Утв. Приказом Министерством энергетики РФ № 253 от 24 июня 2003 г.
13. ГОСТ Р 27.013–2019 Надежность в технике. Методы оценки показателей безотказности.
14. ГОСТ Р 27.004–2019 Надежность в технике. Модели отказов.
15. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности: справочник / А. И. Ящура. – М. : ЭНАС, 2012. – 448 с.

УДК 331.45

К.А. Онойко

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ»

Аннотация. В материалах статьи рассмотрена необходимость определения фактического состояния системы охраны труда, действующей на предприятии, как гарантии в обеспечении безопасных и здоровых условий труда. Разработана и представлена система управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда (СУПЭБОТ) - актуальная задача для вертикально интегрированных компаний.

Ключевые слова: система охраны труда, предприятие, промышленная безопасность, управление окружающей средой, система управления экологической безопасностью.

К.А. Онойко

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

LABOR PROTECTION MANAGEMENT SYSTEM IN CCI "POVKHNEFTEGAZ"

Abstract. The materials of the article consider the need to determine the actual state of the labor protection system operating at the enterprise, as a guarantee in ensuring safe and healthy working conditions. A management system for industrial, environmental safety and labor protection (SUPEBOT) has been developed and presented - an urgent task for vertically integrated companies.

Keywords: labor protection system, enterprise, industrial safety, environmental management, environmental safety management system.

В условиях экономики переходного периода, реформирования, становления российского законодательства и регулирования в области промышленной безопасности, защиты от чрезвычайных ситуаций, охраны окружающей среды и труда разработка системы управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда (СУПЭБОТ) - актуальная задача для вертикально интегрированных компаний Российской Федерации.

В Госгортехнадзоре России в настоящее время разрабатывается руководящий документ об основных требованиях к системам управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих производственные объекты; основные принципы управления окружающей

средой устанавливаются ГОСТ Р ИСО 14001—98 и ГОСТ Р ИСО 14004—98; требования к обеспечению пожарной безопасности содержатся в Федеральном законе «О пожарной безопасности» от 21.12.94 № 69-ФЗ, а действия в чрезвычайных ситуациях регламентируются постановлением Правительства Российской Федерации от 05.11.95 № 1113.

Согласовать требования всех этих документов, исключить дублирование функций и использование разных технологий для решения одной и той же задачи возможно только в рамках СУПЭБОТ. Она должна удовлетворять главному требованию международных стандартов - наличию документированных, нормативно закреплённых процедур. Соответствие системы управления международным стандартам обеспечит инвестиционную привлекательность компании и будет необходимым условием для получения кредитов на международном финансовом рынке, правильной котировки акций компании при их размещении на ведущих фондовых биржах мира [1].

Известно, что международные стандарты содержат только те требования, которые могут быть подвергнуты объективной и независимой аудиторской проверке, в том числе и в целях международной сертификации СУПЭБОТ.

СУПЭБОТ становится важнейшим аспектом бизнеса для обеспечения устойчивого развития вертикально интегрированной компании в условиях рыночной экономики. Стремление снизить риск аварий, травматизма, чрезвычайных ситуаций и обусловленных ими потерь диктует предприятиям необходимость реализации подобных систем управления.

Работа по охране труда на предприятии должна быть направлена на достижение главной цели охраны труда, сформулированной в Трудовом кодексе РФ (ст. 209, 210) – создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Для достижения этой цели необходимы совместные усилия работодателя, работников, профсоюза и (или) других уполномоченных работниками представительных органов. Целью системы управления охраной труда (СУОТ) является обеспечение процессов формирования здоровых и безопасных условий труда. Основными принципами ее функционирования являются связь процесса производства со средствами и мероприятиями по улучшению безопасности, гигиены труда и производственной среды, соблюдение исполнительской, трудовой и технологической дисциплины и экономическая заинтересованность всех субъектов производственного процесса в повышении безопасности и улучшении условий труда. На сегодняшний день, проблема поиска путей эффективного управления условиями и охраной труда на уровне предприятия остается открытой и актуальной. Многие СУОТ, применяемые на предприятиях, имеют существенные недостатки и требуют постоянного совершенствования. Недостаточно внимания уделяется применению информационных технологий в управлении условиями и охраной труда, анализу и управлению профессиональными рисками [2].

Совершенствование системы управления условиями и охраной труда на производстве позволит существенно повысить качество трудовой жизни

работников, создает предпосылки для роста продолжительности их жизни и решения демографических проблем в стране.

В настоящее время основным и качественно новым направлением развития управления охраной труда является система управления профессиональными рисками [3-7]. Согласно определения, данного в ГОСТ 12.0.230-007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования», «Риск – это сочетание вероятности возникновения в процессе трудовой деятельности опасного события, тяжести травмы или другого ущерба для здоровья человека, вызванных этим событием». Как известно, каждому опасному событию предшествуют многочисленные нарушения работниками требований охраны труда, вызванные совокупностью определенных причин. Поэтому для идентификации факторов профессиональных рисков необходимо выявить все (или все возможные) причины их возникновения. Зачастую, в процессе анализа профессиональных рисков учитывают только видимые причины, упуская ряд важных скрытых (косвенных) причин появления профессиональных рисков. Такими причинами могут стать: – неадекватный инструктаж, обучение; – неверно данные указания, допускаются неправильные действия, недостаточный контроль, ложная мотивация; – низкий уровень дисциплины; – отсутствие чувства ответственности; – неправильно поняты указания, незнание ситуации; – умственный или психологический стресс; – неадекватная политика, процедуры или инструкции со стороны руководства; – недостаточная квалификация, малый стаж работы, отсутствие необходимых навыков; – болезнь или усталость; – натянутые отношения с руководством; – напряженная обстановка в коллективе; – медленная реакция, плохая координация, плохая память; – неподходящие антропометрические данные работника, его физические возможности, расстояния до предметов; – недостаточная квалификация по безопасности труда. Неверные действия руководителя (высшего по должности и, по логике, более опытного сотрудника) очень часто не проверяются и не подвергаются сомнению со стороны работника, находящегося в подчинении, но именно сами руководители могут стать причиной появления существенных профессиональных рисков. Поэтому, повышая уровень квалификации по безопасности труда как работников, так и руководителей, уровень дисциплины в коллективе, устанавливая доверительные отношения, при этом усилив контроль над действиями работников, можно значительно снизить уровень возникновения профессиональных рисков. Более качественная и полная идентификация профессиональных рисков в организации является одним из основных направлений повышения эффективности СУОТ. Также, одним из направлений совершенствования СУОТ на предприятиях может стать развитие деятельности по выявлению причин возникновения профессиональных рисков на основе создания системы учета и ведения журналов учета легких травм и нарушений. Внедряя журналы учета травм и нарушений на производстве, работодатель должен пояснять работнику настоящую цель их применения: не для наказания работника, а для возможности сбора разносторонней информации о мелких нарушениях. Она позволит

предотвратить более серьезные нарушения, которые могут повлечь за собой тяжелые и даже необратимые последствия. Ведение журналов дает возможность создать единую электронную базу, в которой будут фиксироваться происшествия, несчастные случаи, что позволит в последствии анализировать эти собранные данные и направлять действия по охране труда в нужное русло без дополнительных неэффективных затрат. Выводы: Основными путями совершенствования СУОТ на производстве могут стать: – повышение квалификации руководителей подразделений, отделов, обучение методам и принципам повышения уровня безопасности на рабочих местах, совершенствование организации по безопасности труда,; – проведение семинаров, бесед, конкурсов, повышающих компетенцию сотрудников по вопросам в сфере безопасности труда, стимулирующих заинтересованность работников в применении безопасных методов, средств, приемов работы; – создание единой электронной базы учета легких, средних травм, происшествий в организации; – проведение анализа и оценки профессиональных рисков, с учетом выявления как прямых, так и косвенных причин их возникновения.

Список использованных источников

1. Карнаух Н.Н., Карнаух М.Н. Новые принципы управления охраной труда. Тез. докл. Международного конгресса «Безопасность и охрана труда». - М.: Минтруд России, 2018. С. 23.
2. Маганов Р.У., Александров А.И., Черноплеков А.Н. Система плюс профессионализм // Нефть России. - 2018. - № 1. С. 23.
3. ГОСТ Р 12.0.006-2018. Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации.
4. ILO-OSH 2017. Руководство по системам управления безопасностью и охраной труда. - М.: Международное бюро труда, 2017. - 27 с.
5. Карабанов Ю.Ф., Сидоров В.И., Ткаченко В.А. Разработка и внедрение систем управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты// Тез. докл. Международного конгресса «Безопасность и охрана труда». - М.: Минтруд России, 2018. - С. 21–23.
6. Карнаух Н.Н., Карнаух М.Н. Новые принципы управления охраной труда. Тез. докл. Международного конгресса «Безопасность и охрана труда». - М.: Минтруд России, 2018. - С. 23–26.
7. Маганов Р.У., Александров А.И., Черноплеков А.Н. Система плюс профессионализм // Нефть России. - 2018. - № 1. - С. 23 - 43.

К.А.Онойко

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА В ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ»

Аннотация. на примере ТПП «Повхнефтегаз» проведена интеграция методов организации контроля за состоянием условий и охраны труда с целью снижения уровня производственного травматизма. Выявлены опасные действия и опасные условия на рабочих местах организации, конкретизированы нарушения по видам наблюдений, а также выполняются корректирующие действия для снижения уровня производственного травматизма.

Ключевые слова: аудит безопасности, корректирующие действия, «оценка условий труда, производственный контроль, рабочие места, уровень производственного травматизма

К.А.Онойко

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

REDUCTION OF INJURIES IN "POVKHNEFTEGAZ"

Abstract. on the example of the Povkhneftegaz Chamber of Commerce and Industry, the integration of methods for organizing control over the state of conditions and labor protection was carried out in order to reduce the level of industrial injuries. Dangerous actions and dangerous conditions at the workplaces of the organization were identified, violations by types of observations were specified, and corrective actions were taken to reduce the level of industrial injuries.

Keywords: safety audit, corrective actions, "assessment of working conditions, production control, workplaces, the level of industrial injuries

Улучшение условий труда – самостоятельная и важная задача социальной политики, осуществляемой государством. Для решения теоретических и практических задач, определяющих эту проблему, государством были разработаны и реализованы многочисленные правовые, технические, экономические и организационные мероприятия.

Работники получают негативное воздействие от таких вредных факторов производственной среды, как: повышенный уровень шума, ультразвука, инфразвука – 17,8 %, на втором месте 13,2 % - тяжелые работы и 9,4 % работников страдают от напряженности трудового процесса. Примерно по 5% получили распространение такие факторы, как: повышенная запыленность, повышенный уровень вибрации, повышенная загазованность рабочей зоны.

Кроме этого? в процессе труда работники подвергаются риску травмирования. Производственная травма представляет собой внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве. Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется производственным травматизмом [1].

Опасность падения с высоты по оценке экспертов в области охраны труда классифицируются следующим образом: 1. Выше 9 метров – 36% со смертельным исходом. 2. 7-9 метров – 20%; 3. 4-6 метров – 22 %; 4. 2-3 метра – 8 %; 5. Менее 2 метров – 2 %.

Исходя из данных статистики, риск получения смертельной или тяжелой травмы при падении достаточно высок. Работник может много лет работать в зоне действия такого опасного фактора, привыкнуть к нему, не знать и не ощущать той степени опасности, которую фактор реально представляет.

Цель исследования – выявить эффективные пути снижения травматизма в ТПП «Повхнефтегаз».

В ходе исследования нами установлено, что с целью снижения тяжёлых последствий? возникающих в результате несчастных случаев при падении с высоты, в организации проводятся инструктажи, выдаются подробные инструкции по технике безопасности и средства индивидуальной защиты. Но данные статистических исследований показывали, что принимаемых мер недостаточно.

Четко видно, что падение с высоты на первом месте среди причин несчастных случаев, второе место занимает воздействие движущихся разлетающихся, вращающихся предметов и деталей, а третье место приходится на дорожно- транспортные происшествия. Кроме этого нами установлено, что в общей структуре причин несчастных случаев с тяжелыми последствиями в организации, происшедших с 2018 по 2020 года, 75 % несчастных случаев обусловлены типичными причинами организационного характера и, так называемым, «человеческим фактором»: неудовлетворительная организация производства работ, нарушения требований безопасности, недостатки в обучении работников безопасности труда, нарушения трудовой дисциплины [2].

Значение дисциплины труда заключается в том, что она:

1) способствует достижению высокого качества результатов труда каждого работника и всего производства, работе без брака;

2) позволяет работнику трудиться с полной отдачей, проявлять инициативу, новаторство в труде;

3) повышает эффективность производства и производительность труда каждого работника;

4) способствует охране здоровья во время трудовой деятельности, охране труда каждого работника и всего трудового коллектива (при плохой трудовой дисциплине больше аварий и несчастных случаев на производстве);

5) способствует рациональному использованию рабочего времени каждого работника и всего трудового коллектива.

Среди мер по обеспечению дисциплины труда важное место занимает поощрение работников. Добросовестный труд должен быть отмечен работодателем. Если хорошо работающие и недобросовестные работники находятся в равном положении, то стимул к успешному труду резко снижается.

Поощрение - это публичное признание результатов труда работников. Применение мер поощрения является одним из проявлений дисциплинарной власти работодателя.

Выбор конкретных мер поощрения, предоставления различных льгот и преимуществ - это право работодателя, хотя в современных рыночных условиях оно во многом зависит от его финансовых возможностей. Дисциплинарное взыскание может быть применено к работнику за нарушение им трудовой дисциплины, т.е. за дисциплинарный проступок. Основными причинами нарушений трудовой дисциплины являются: недостатки в организации труда; условия труда, которые способствуют нарушениям или даже вынуждают работника совершать нарушения; оплата труда, не стимулирующая дисциплинированную работу; бесконтрольность в процессе труда; безнаказанность работников; личная неорганизованность работника; семейно - бытовые условия человека [3].

К причинам нарушений относятся также противоречия между: нормами права и реальными нормами, по которым функционируют трудовые отношения; квалифицированным и неквалифицированным трудом; умственным и физическим трудом; частной собственностью и кооперативной организацией труда; интересами людей.

Проанализировав производственную обстановку и уже существующие мероприятия по охране труда и профилактике травматизма, мы рекомендовали следующее: - использование дополнительных технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работника на высоте: обеспечение монтажной технологичности конструкций; снижение объёмов и трудоёмкости работ; безопасное размещение машин и механизмов; организацию рабочих мест с применением технических средств безопасности (номенклатура устройств, приспособлений, средств коллективной и индивидуальной защиты, средства освещения рабочих мест, средств сигнализации и связи); - обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, в том числе обучение и проверку знаний требований охраны труда, проведение работникам дополнительного инструктажа, содержащего информацию о статистике травматизма при падении с высоты и ее последствиях; - ведение личных книжек учета работ на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей с применением систем канатного доступа; - проверку наличия и порядка применения работником индивидуальных средств защиты от падения с высоты.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что причиной несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве может служить как условия труда, которые не соответствуют нормативным требованиям, так и сам работник, в случае если он нарушает правила техники безопасности. Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является

проведение систематического анализа причин возникновения несчастных случаев, целью которого является выявление и исключение ведущего звена реализации опасности.

Список использованных источников

1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности – URL: <http://ohrana-bgd.narod.ru/> (дата обращения: 31.09.2021).
2. Судебно-медицинский журнал-URL: <http://journal.forens-lit.ru/> (дата обращения: 31.09.2021).
3. Комментарий к статье 192 ТК.РФ <http://hr-portal.ru/> (дата обращения 01.09.2021).

УДК 331.45

К.А. Онойко

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ТПП «ПОВХНЕФТЕГАЗ»

Аннотация. В статье рассмотрены понятийный аппарат, основные аспекты и этапы управления рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли, отмечены многообразие и актуальность данного направления деятельности. Выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются специалисты, ответственные за учет рисков.

Ключевые слова: риски, управление рисками, автоматизированная система управления рисками.

К.А. Онойко

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

RISK MANAGEMENT IN "POVKHNEFTEGAZ"

Abstract. The article examines the conceptual framework, the main aspects and stages of risk management at the enterprises of the oil and gas industry, notes the diversity and relevance of this area of activity. The main problems faced by specialists responsible for risk accounting have been identified.

Keywords: risks, risk management, automated risk management system.

На сегодняшний день построение систем управления рисками (СУР) является эффективным инструментом достижения поставленных целей и соответственно одной из самых актуальных тенденций для большинства предприятий. Риски могут возникнуть в различных областях деятельности

предприятия, соответственно элементы их идентификации, оценки и анализа должны быть интегрированы во все процессы. Кроме того, риск-ориентированный подход является неотъемлемой частью требований стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», что также повышает актуальность внедрения СУР на российских предприятиях.

Нефтегазовая промышленность – одна из важнейших сфер в современном мире. Нефтегазовые ресурсы являются основой энергетической безопасности и залогом развития экономики любого государства. Россия входит в состав основных участников мирового нефтяного рынка, так как занимает одно из ведущих мест среди лидирующих стран по объемам добычи и экспорта нефти.

В то же время, нефтегазовая промышленность относится к потенциально опасным видам деятельности, а недостаточность точной информации о запасах месторождений, нестабильность цен на углеводородное сырье, расположение объектов по всей территории страны обуславливают наличие достаточного количества рисков по аспектам их возникновения: экономических, экологических, производственных, имущественных, юридических, технологических, политических, природных.

ГОСТ Р ИСО 31000-2019 дает достаточно абстрактное определение: «риск» – следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

Для более ясного понимания понятие «риск» следует дополнить следующими характеристиками: последствия, вероятность наступления события, подверженность риску, уязвимость (чувствительность), степень взаимодействия рисков, отношение к риску, воздействие на риск, источник риска, профиль риска. Все указанные характеристики определяют необходимость построения эффективной системы управления рисками, связанной с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которого имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от плана.

Методы и инструменты системы управления экологическими рисками определяются особенностями деятельности, стратегией достижения целей и выполнения задач. Несмотря на специфику видов деятельности предприятия, для управления рисками используются следующие методы: предупреждение, снижение, компенсация ущерба, поглощение [5].

Поскольку производственные объекты нефтегазовой отрасли классифицируются как объекты с повышенным уровнем всех видов рисков, соответственно и усилий по управлению ими будет еще больше. По этой причине логично на предприятии регламентировать процедуру управления всеми специфическими видами рисков нефтегазового предприятия: операционные, лицензионные, проектные, информационные риски, риски промышленной безопасности, риски по управлению персоналом, риски, связанные со спросом,

изменением цен на нефть, газ, нефтепродукты, продукты переработки газа, конкурентные, политические риски, санкционные, коррупционные, эпидемиологические, таможенные, финансовые, банковские, валютные, стратегические, форс-мажорные, социальные, экологические, климатические риски, поскольку они тесно связаны друг с другом. Такой многочисленный перечень взаимоувязанных рисков непросто учитывать вручную. Реализация вышеуказанных целей и задач значительно упрощается благодаря применению современных информационных технологий.

Предприятия, не использующие специализированные программные средства, при управлении рисками, обычно сталкиваются со следующими проблемами: внедрение СУР фрагментарно, без интеграции в общую систему управления; высокая вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором; описанные бизнес-процессы не всегда учитывают рисковые события; низкая динамичность процесса; отсутствие достаточной прозрачности информации о мероприятиях; недостаточно оперативное обновление данных о рисках и статусе управления; высокие временные затраты на коммуникацию между специалистами на этапе разработки / обновления реестра рисков; неудобство заполнения данных о рисках в excel, в word вручную (нечитабельные, громоздкие таблицы); значительные трудозатраты на свод и анализ рисков координатором процесса; невозможность оперативно получить информацию о текущей ситуации; отсутствие единой базы рисков за длительный временной период для оценки динамики количества значимых рисков; отсутствие прослеживаемости взаимосвязи рисков друг с другом.

Подобная нерациональность и несвоевременный обмен информацией ведут к снижению оперативности получения данных, невозможности быстро и качественно сделать информационный срез, предоставить статистику или динамику показателей, а также к риску потери уже полученных результатов; аудит деятельности по управлению рисками требует значительных затрат ресурсов, и часто этот процесс становится неэффективным.

Приведенные выше ограничения устраняются в СУР путем внедрения информационных технологий. Следует учитывать, что для автоматизации процесса управления рисками потребуется большой массив уже имеющихся данных, регламентированные процедуры сбора и хранения информации, методики ее обработки – и это немалая работа по консолидации всех аспектов. В литературе отмечено, что проекты по внедрению СУР тоже сталкиваются с огромным количеством факторов и проблем, которые, безусловно, сказываются на конечном результате внедрения системы и, как следствие, дальнейших отзывах о работе компании, которая занималась таким внедрением. Поэтому задача автоматизации риск-менеджмента должна решаться интегрировано, с учетом всех процессов организации, создавая инструментальную и информационную поддержку управления рисками предприятия [6].

Можно выделить два основных варианта развития событий: разработка собственной АСУР и покупка уже разработанного продукта (модуля). Предметом рассмотрения данной статьи является второй путь, поэтому в

дальнейшем изложении приводится обзор нескольких способов его реализации. За последние годы появилось большое число программных продуктов и модулей информационных систем, предназначенных для оценки и управления рисками. Однако проведенный анализ показывает, что большая их часть пригодна только для работы с финансовыми рисками и выбор АСУР сегодня не столь очевиден.

Изучая альтернативы SAP GRC Risk Management (Германия), Istria Risk Management Solution (Великобритания), линейку продуктов RSA (Security Division of EMC), можно признать конкурентоспособность отечественных решений, и это важно, поскольку в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (с изменениями) предусматривает создание реестра российского программного обеспечения и возможность ввода ограничений на использование зарубежных программных продуктов. С учетом многообразия рисков предприятий нефтегазовой промышленности наличие АСУР обеспечит следующие преимущества: ведение, развитие и поддержку единой методологии управления рисками в рамках всей организации (создание и ведение реестров рисков); возможность быстрого изменения классификации рисков и приоритетности решения задач; повышение прозрачности деятельности; облегчение управления изменениями процессов; сбор данных не только по текущим рискам, но и накопление данных за прошлые периоды; взаимосвязь анализа риска с экономической и финансовой информацией; возможность оценки риска на разных уровнях управления по разным методикам; контроль результатов и получение информации для анализа выявленных рисков; облегчение процесса внутреннего аудита и контроля и т. д.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]: (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 № 1391-ст). Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 30.09.2021).
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. [Электронный ресурс]: (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2016 № 285-ст). Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.09.2021).
3. Галлямова Э. И. Оценка производственных рисков как метод управления безопасностью в нефтяной и газовой промышленности //Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2016. № 3. Режим доступа: <http://ogbus.ru/> (дата обращения: 30.09.2021).
4. Рязанова О.А. Анализ отечественной практики управления рисками с помощью корпоративных ERP-систем / О.А. Рязанова, Е.В. Каранина // Общество, наука, инновации (НПК-2017): сборник статей. Всерос. ежегод. науч.-практ. конф., 1–29 апреля 2017 г. / Вятский государственный университет. Киров, 2017. С. 4852-4859.

5. Шевела Ю.В. Внедрение автоматизированных систем управления рисками как способ оптимизации управленческой деятельности / Ю.В. Шевела, О.О. Дроботова, 2019. № 1 (20) Часть 3. С. 82-83.

УДК 331.45

О.А. Павлова, О.В. Ударцева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

Аннотация. статья содержит описание порядка расчета рисков опасных производственных процессов.

Ключевые слова: риск ориентированный подход, категория риска, оценка риска аварий, промышленная безопасность.

O.A. Pavlova, O. V. Udartseva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

SOME ASPECTS OF RISK ASSESSMENT OF HAZARDOUS TECHNOLOGIES AND PRODUCTIONS

Abstract. the article contains a description of the procedure for calculating the risks of hazardous industrial processes.

Keywords: risk-oriented approach, risk category, accident risk assessment, industrial safety.

Государственный контроль (надзор), муниципальный контроль осуществляются на основе управления рисками причинения вреда (ущерба), определяющего выбор профилактических мероприятий и контрольных (надзорных) мероприятий, их содержание (в том числе объем проверяемых обязательных требований), интенсивность и результаты.

Под риском причинения вреда (ущерба) в целях настоящего Федерального закона понимается вероятность наступления событий, следствием которых может стать причинение вреда (ущерба) различного масштаба и тяжести охраняемым законом ценностям.

Под оценкой риска причинения вреда (ущерба) в целях настоящего Федерального закона понимается деятельность контрольного (надзорного) органа по определению вероятности возникновения риска и масштаба вреда (ущерба) для охраняемых законом ценностей.

Под управлением риском причинения вреда (ущерба) в целях настоящего Федерального закона понимается осуществление на основе оценки рисков причинения вреда (ущерба) профилактических мероприятий и контрольных (надзорных) мероприятий в целях обеспечения допустимого уровня риска причинения вреда (ущерба) в соответствующей сфере деятельности. Допустимый уровень риска причинения вреда (ущерба) в рамках вида государственного контроля (надзора) должен закрепляться в ключевых показателях вида контроля.

Контрольным (надзорным) органом обеспечивается организация постоянного мониторинга (сбора, обработки, анализа и учета) сведений, используемых для оценки и управления рисками причинения вреда [1].

Результатом расчета категории риска является получение риск-ориентированного интегрального показателя промышленной безопасности, который характеризует уровень риска возникновения аварии на ОПО.

Уровень промышленной безопасности ОПО оценивается на основании экспертной оценки (знания и опыт инспектора Ростехнадзора, который производит оценку), а также на основании фактических данных о состоянии промышленной безопасности ОПО (статистика по аварийности и травматизму; сведения, полученные в результате контрольно-надзорной деятельности, оказания государственных услуг, осуществления производственного контроля; данных, содержащихся в реестре заключений экспертиз), которые хранятся в базах данных Комплексной системы информатизации Ростехнадзора.

Перечень факторов, учитываемых при составлении анкет, подлежит периодическому изменению в зависимости от уровня развития технологий, нормативной правовой базы, а также результатов применения Методики, но не реже одного раза в пять лет.

В Методике учтены факторы, косвенно влияющие на уровень промышленной безопасности ОПО. Количество баллов, которое присваивается этим факторам, указано непосредственно в Методике или выбирается работником Ростехнадзора из предложенных.

Важность и влияние данной информации на значение профиля риска учтены через весовые коэффициенты.

Факторы, влияющие на уровень промышленной безопасности опасного производственного объекта условно подразделяются:

1. Внешние факторы (техногенные):

- наличие автотранспортных путей перемещения опасных веществ в районе расположения предприятия;

- наличие взрывопожароопасных и химически опасных объектов в районе расположения предприятия;

- наличие гидротехнических опасных объектов в районе расположения предприятия;

- наличие ж/д путей перемещения опасных веществ в районе расположения предприятия;

- наличие радиационно опасных объектов в районе расположения предприятия.

2. Внешние факторы (антропогенные):

- забастовки в регионе расположения предприятия;
- массовые беспорядки в регионе расположения предприятия;
- места массовых мероприятий, зрелищ в окрестностях предприятия;
- наличие жилой застройки в окрестностях предприятия;
- транспортные пассажирские объекты в окрестностях предприятия;
- уровень безработицы в регионе расположения предприятия;
- уровень преступности в регионе расположения предприятия.

3. Внешние факторы (природные):

- ветровая нагрузка в регионе расположения предприятия;
- землетрясения в регионе расположения предприятия;
- извержения вулканов в регионе расположения предприятия;
- подземные пожары горючих ископаемых (торфяники) в регионе расположения предприятия;
- сильная жара в регионе расположения предприятия;
- сильный мороз в регионе расположения предприятия.

4. Общие характеристики объекта:

- вид владельца (ИП, юр.лицо);
- наличие договора страхования в рамках требований 225-ФЗ;
- лицензирование;
- площадь территории объекта.

5. Технические и технологические характеристики объекта:

- дата первичного ввода объекта в эксплуатацию (возраст объекта);
- износ производственных фондов;
- износ зданий и сооружений, входящих в состав ОПО;
- класс опасности объекта;
- признаки опасности объекта;
- количество опасных веществ (в зависимости от типа опасного вещества обращающегося на ОПО в соответствии с таблицами 1, 2 приложения 2 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») [2];
- количество технических устройств;
- количество технических устройств, не прошедших очередную поверку (техническое освидетельствование);
- наличие сведений о модернизации технических устройств;
- общая длина трубопроводов с опасными веществами;
- системы аварийного освобождения емкостного технологического оборудования;
- системы автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности;
- технические решения, направленные на предотвращение разгерметизации оборудования и трубопроводов;

- технические решения, направленные на предупреждение развития аварий

6. Персонал:

- общее количество персонала по штатному расписанию;
- количество аттестованного персонала;
- аттестация персонала по промышленной безопасности;
- наличие персонала, подготовленного к действиям в аварийной ситуации;
- система обучения персонала действиям в случае возникновения аварийной ситуации на опасном объекте;
- порядок допуска персонала к самостоятельной работе;
- система профессиональной подготовки (повышения квалификации) персонала (рабочих, ИТР и специалистов);
- обеспеченность персонала СИЗ;
- наличие локальной системы оповещения.

7. Формирования:

- наличие медицинской службы;
- наличие нештатных аварийно-спасательных формирований;
- наличие профессиональных аварийно-спасательных формирований;
- наличие объектовой пожарной охраны.

8. Организация производственного контроля:

- план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на текущий год;
- количество проверок, организованных при проведении производственного контроля;
- нарушения, выявленные в ходе осуществления производственного контроля и их устранение;
- наличие предложений по обеспечению промышленной безопасности, внесенных руководству предприятия при осуществлении производственного контроля;
- назначение работников, ответственных за осуществление и организацию производственного контроля.

9. Документация в области промышленной безопасности;

- наличие графика проведения диагностики (испытаний, освидетельствований)/экспертизы/планового ремонта оборудования (технических устройств), сооружений (зданий);
- наличие декларации промышленной безопасности;
- наличие обоснования безопасности;
- наличие плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, согласованного и утвержденного в установленном порядке;
- наличие положения о производственном контроле.

10. Проверки Ростехнадзора:

- количество плановых и внеплановых проверок Ростехнадзора (за 3 года);
- количество нарушений требований промышленной безопасности, выявленных по результатам проверок Ростехнадзора (за 3 года);

- количество предписаний, выданных по результатам проверок Ростехнадзора (за 3 года);

- ход выполнения предписаний, выданных по результатам проверок Ростехнадзора (за 3 года);

- наличие фактов приостановки деятельности предприятия.

11. Экспертиза промышленной безопасности:

- виды проведенных экспертиз промышленной безопасности;

- общее количество экспертиз промышленной безопасности.

12. Материальные и финансовые ресурсы:

- наличие материальных ресурсов;

- наличие финансовых ресурсов.

13. Пожароопасность объекта:

- наличие ручных средств пожаротушения;

- оборудование зданий и сооружений автоматическими установками пожаротушения;

- оборудование зданий и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации.

14. Предупреждение постороннего вмешательства:

- наличие технических средств защиты;

- наличие физической защиты.

15. Аварийность:

- отраслевая специфика аварийности;

- количество несчастных случаев за 3 года;

- количество аварий за 3 года;

- система сбора информации о произошедших инцидентах;

- количество инцидентов за 3 года;

- выполнение мероприятий, предусмотренных по результатам расследования аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- соотношение между числом аварий и инцидентов за 3 года.

16. Результаты расчетов риска аварий:

- значение материального риска, тыс. руб./год;

- материальный ущерб (для максимально возможной аварии), млн. руб.;

- показатель гуманитарного риска, чел./год;

- частота максимально возможной аварии;

- количество погибших и раненых среди работников и иных физических лиц (для максимально возможной аварии).

После определения факторов определяется значение профиля риска опасного производственного объекта.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

2. Методика расчета значений показателей, используемых для оценки вероятности возникновения потенциальных негативных последствий несоблюдения требований в области промышленной безопасности, утвержденная приказом Ростехнадзора от 21 декабря 2016 г. № 549.

УДК 331.45

О.А. Павлова, О.В. Ударцева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Аннотация. В данной статье проведен анализ требований законодательства по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и предложен перечень мер необходимых для повышения их безопасной эксплуатации.

Ключевые слова: промышленная безопасность, оценка уровня безопасности.

O.A. Pavlova, O. V. Udartseva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SOLUTIONS TO REDUCE THE RISK OF EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. This article analyzes the requirements of the legislation on the safe operation of hazardous production facilities and proposes a list of measures necessary to improve their safe operation.

Keywords: industrial safety, safety level assessment.

Требования промышленной безопасности это условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся федеральных законах, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актах Президента Российской Федерации, нормативных правовых актах Правительства Российской Федерации, а также федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности [1].

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации «О техническом регулировании» [1].

В соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», организации эксплуатирующие опасные производственные объекты обязаны принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте, а также анализировать причины возникновения инцидентов на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и принимать мероприятия по профилактике подобных инцидентов. В следствии чего организациями необходимо производить оценку уровня безопасности на основании которой принимать, разрабатывать и реализовывать организационные и технические решения направленные на безопасную и безаварийную эксплуатацию технологий производства опасных производственных объектов.

Оценка уровня безопасности объекта выполнялась на основе оценки риска поражения обслуживающего персонала и населения и сравнения его с нормативными (статистическими) показателями и использованием критериев для зонирования территории по степени опасности чрезвычайных ситуаций.

По данным статистического сборника «Россия в цифрах 2021» риск смерти человека от любых причин в 2019 г. составил $1,225 \cdot 10^{-2}$ [4].

Таким образом, риск гибели работников опасного объекта в целом ниже установленного риска смерти человека при несчастных случаях на производстве и значительно ниже фоновых показателей гибели человека в обыденной жизни по различным причинам.

Риск смертельного поражения населения и сторонних организаций не прогнозируется.

Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в статье 93 установлены нормативные значения пожарного риска для производственных объектов: величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год [2].

При реализации сценария наиболее опасной аварии на объекте может возникнуть чрезвычайная ситуация, с последующем причинением вреда здоровью работников. Уровень чрезвычайной ситуации определяется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера») [3].

Также при прогнозировании аварийных ситуаций также необходимо оценивать поражение персонала сторонних организаций за пределами производственной площадки и населения, а также прогнозировать причинение ущерба третьим лицам.

С точки зрения осознания руководством и персоналом предприятия возможности причинения вреда и готовности предприятия к компенсации ущерба, рассчитанные показатели риска для персонала являются приемлемыми.

Основными мерами, направленными на уменьшение риска аварий на опасном производственном объекте, являются технические и организационные решения, осуществляющие:

- снижение вероятности разгерметизации оборудования;
- минимизацию количества опасных веществ, поступающих к месту аварии;
- локализацию места аварии;
- ограничение времени нахождения персонала в опасных зонах.

Основные мероприятия по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ:

- сосуды, работающие под давлением, выбираются исходя из паспортного рабочего давления с запасом;
- сосуды оснащаются предохранительными клапанами;
- материальное исполнение оборудования должно соответствовать климатическим условиям эксплуатации;
- типы уплотнений насосов должны обеспечивать их полную герметичность;
- аппараты и резервуары должны иметь внешнее антикоррозионное покрытие;
- системой автоматики предусматривается контроль основных технологических параметров процесса, сигнализации о нарушениях и, при необходимости, отключения отдельных видов оборудования;
- в процессе эксплуатации должен обеспечиваться постоянный контроль за состоянием фланцевых соединений, своевременно проводятся планово-предупредительные ремонты всего оборудования;
- в период эксплуатации по истечению нормативных сроков должно проводиться диагностирование оборудования, а по истечению нормативного срока службы экспертиза промышленной безопасности.

Основные мероприятия по уменьшению объемов и локализации аварийных выбросов опасных веществ:

- аппараты должны быть отсечены от других с помощью запорной арматуры, жидкость должна быть сброшена в дренажные емкости или откачана в резервуары;
- резервуары должны иметь обвалование;
- в помещениях должны быть установлены пожарные извещатели;
- необходимо осуществлять аналитический контроль технологического процесса.

Основные мероприятия по ограничению времени нахождения персонала в опасных зонах:

- время нахождения персонала в опасных зонах определяется временем, необходимым для выполнения регламентных, профилактических и ремонтных работ;
- необходимо определить рациональные маршруты обходов участков обслуживания с минимизацией присутствия персонала в опасных зонах.

Данные превентивные мероприятия принимаемые на стадии проектирования и эксплуатации опасных производственных объектов позволяют снизить риск аварийности и травматизма на объекте, а также минимизировать ущерб при возникновении аварийных ситуаций.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
4. Краткий статистический сборник «Россия в цифрах 2021», Росстат, Москва., 2021 – 275 с.

УДК 331.45

О.А. Пчеленок, Е.С. Кучерова

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В материалах статьи рассмотрена методика и проведены расчеты оценки профессиональных рисков работников пищевого производства.

Ключевые слова: работник, профессиональный риск, пищевое производство, условия труда.

O.A. Pchelenok, E.S. Kucherova

Orel State University named after I.S. Turgenev, Oryol, Russian Federation

ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISKS OF FOOD INDUSTRY WORKERS

Abstract. In the materials of the article, the methodology is considered and the calculations of the assessment of occupational risks of food workers are carried out.

Keywords: employee, occupational risk, food production, working conditions.

Риск сопровождает человека во всех областях деятельности и является, фактически, естественной составляющей и движущим элементом его развития. В условиях современного производства несчастные случаи и профессиональные заболевания работников, являющиеся следствием реализации причин рисков, создают особые проблемы, влияющие не только на работу всего предприятия, но и на здоровье населения страны. Исходя из этого, одной из основных задач государства является решение вопроса сохранения важнейшей производительной силы общества - трудовых ресурсов. Для эффективного внедрения на производстве системы управления профессиональными рисками необходимо владеть критериями оценки рисков безопасности и здоровья работников при выборе производственного оборудования, используемых материалов и полуфабрикатов, включая те особые виды рисков, которым подвергаются отдельные группы работников отдельно взятого предприятия.

В 1974 году в Великобритании был принят закон «О здоровье и безопасности на работе», где впервые говорится о рисках для безопасности и здоровья работников предприятий. Этим законом обязанность организации производства на основе принципов обеспечения безопасности и отсутствия рисков для здоровья работников при выполнении всех видов работ на предприятии возлагалась на работодателя. Таким образом, впервые для работодателя возникла необходимость управления рисками. Нужно отметить, что после введения в действие указанного закона в Великобритании количество несчастных случаев со смертельным исходом снизилось на 30%.

В дальнейшем этот положительный опыт государственного регулирования вопросов обеспечения производственной безопасности был перенят странами Евросоюза.

В России необходимость разработки концепции оценки и управления профессиональными рисками возникла сравнительно недавно, в связи с необходимостью вступления страны в ВТО.

При этом использование западного подхода к решению проблемы оценки и управления рисками в «чистом» виде затруднительно в связи с существенной разницей между концепцией, применяемой в РФ и странах ЕС. Примером различий могут служить разные пути решения проблемы льгот и компенсаций за работу с вредными и опасными условиями труда. В странах ЕС пришли к выводу, что финансовые компенсации не являются эффективным инструментом для защиты здоровья и безопасности работников, поскольку с одной стороны, приводят к повышению финансовой заинтересованности работников в поддержании неблагоприятных условий труда, с другой стороны – снижают заинтересованность у работодателя инвестировать средства в улучшение условий труда. Анализ современных реалий Российской экономики, показывает, что с учетом ее природных условий, роли добывающих и осуществляющих первичную переработку отраслей хозяйства, а также пищевых производств, отказ от финансовых компенсаций не представляется возможным.

Таким образом, на основе изучения зарубежного опыта, возникает необходимость разработки новой концепции оценки и управления

профессиональными рисками, адаптированной к современным условиям Российской экономики.

Используя Методику расчета индивидуального профессионального риска (ИПР) с учетом условий труда и состояния здоровья работника, также разработанной НИИ медицины труда РАМН совместно с Клиническим институтом охраны труда и утвержденной в 2011 г. в качестве методических рекомендаций проведем оценку профессиональных рисков работников ОАО «Рот Фронт». Методика включает оценку условий труда по 15 факторам, вероятность травмирования на рабочем месте, степень защищенности СИЗ, возраст, стаж работы во вредных условиях труда, а также интегральный показатель здоровья работника.

Апостериорная компонента модели базируется на учете абсолютного числа профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве, выявленных в истекшем году у данного работника, а также других работников, занятых на этом же рабочем месте, или на аналогичных рабочих местах. В результате получают безразмерный одночисловой показатель ИПР в интервале от нуля до единицы, который распределяется по шести градациям от низкого до очень высокого ПР. Методика предусматривает возможность получения групповых оценок риска для структурных подразделений организации и профессиональных групп, которые рассчитываются как средние арифметические из величин ИПР лиц, входящих в группу.

В качестве исходных данных используем результаты специальной оценки условий труда. Определим уровень профессионального риска для оператора линии в производстве пищевой продукции (обжарка кунжута, приготовление кунжутной массы). За истекший год на данном рабочем месте не было случаев травматизма и не зарегистрировано случаев профзаболеваний. Возраст работника – 40 лет, трудовой стаж 11 лет.

Определение индивидуального профессионального риска оператора линии в производстве пищевой продукции (обжарка кунжута, приготовление кунжутной массы) в соответствии с разработанным алгоритмом расчета ИПР проводится в несколько этапов.

На первом этапе определим интегральную оценку условий труда оператора линии в производстве пищевой продукции (обжарка кунжута, приготовление кунжутной массы) на основе показателя вредности условий труда на рабочем месте работника – ПВ, показателя защищенности работника средствами индивидуальной защиты – ОЗ и показателя риска травмирования работника – РТ.

На втором этапе определяется показатель состояния здоровья работника (З). Группа диспансерного наблюдения, установленная оператору линии в производстве пищевой продукции по результатам периодического медицинского осмотра, относится к Д-2.

На третьем этапе определяются показатель возраста работника – В и показатель трудового стажа работника во вредных и (или) опасных условиях труда – С. В соответствии с персональными данными работника по возрасту относим его к третьей группе и его показатель возраста равен трем, то есть

$B = 2$. По трудовому стажу относим работника к первой группе и в этом случае показатель C будет равен единице, $C = 1$.

Данные по проведенным расчетам сведены в табл. 1.

Таблица 1. Интервальная шкала индивидуального профессионального риска ($I_T=1, I_3=1$)

Шкала индивидуального профессионального риска	Значение ИПР	Общая характеристика ИПР
1	Менее 0,13	Низкий риск. На рабочем месте не больше двух факторов с классом 3.1. Группа диспансеризации работника Д-1. Работник моложе 30 лет. Трудовой стаж во вредных и (или) опасных условиях труда не более 10 лет.
2	0,13-0,21	Средний риск. На рабочем месте не более двух фактором класса 3.3. Группа диспансеризации от Д-1 до Д-3. Возраст работника не превышает 60 лет. Трудовой стаж во вредных и опасных условиях труда не более 20 лет.
Шкала индивидуального профессионального риска	Значение ИПР	Общая характеристика ИПР
3	0,22-0,39	Высокий риск. На рабочем месте не более двух факторов класса 3.4. Группа диспансеризации работника находится в диапазоне от Д-1 до Д-3-Б. Возраст и трудовой стаж работника во вредных и (или) опасных условиях труда охватывает все диапазоны.
4	От 0,4 и выше	Очень высокий риск.

Следовательно, индивидуальный профессиональный риск работника соответствует среднему значению риска.

Нужно отметить, что данная методика разрабатывалась для оценки уровня профессионального риска, используя результаты специальной оценки условий труда (СОУТ). Проведем сравнительную оценку профессионального риска работников предприятия, используя приведенную методику и данные результатов СОУТ. Полученные результаты представлены на рис. 1.

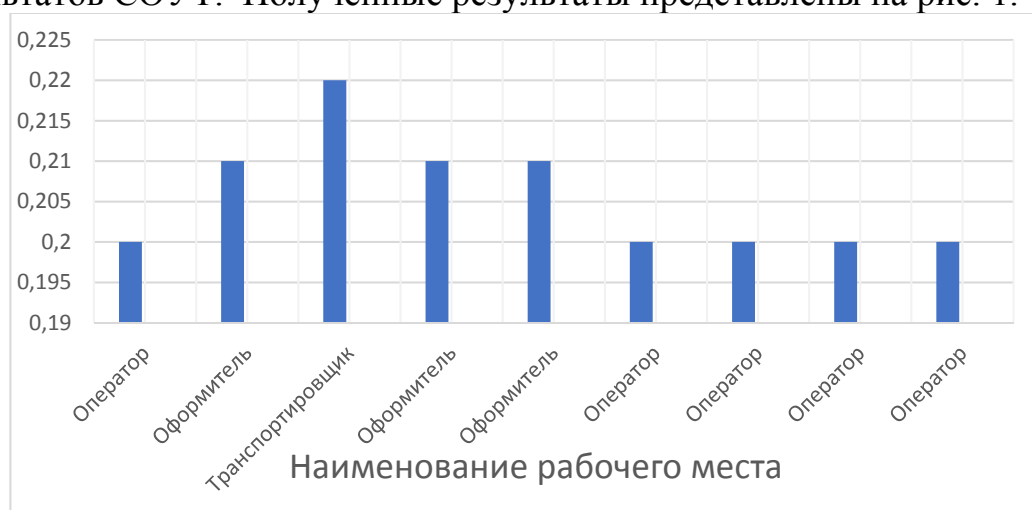


Рис. 1. Значения ИПР для работников предприятия

Таким образом, при использовании данных СОУТ, ИПР работников предприятия согласно табл. 1 соответствует среднему риску.

Список использованных источников

1. Профессиональный риск для здоровья работников: (Руководство) / под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.; Тривант, 2003. – 448 с.
2. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: руководство Р 2.2.1766-03. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 24 с.
3. Методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника. Методические рекомендации. – Утв. Председателем Научного совета 45 Минздравсоцразвития России и РАМН «Медико-экологические проблемы здоровья работающих 23.06.2011. – М. – 20 с.

В.В. Соломина¹, О.В. Ударцева²

¹Надымское ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск», г. Югорск

²ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ

Аннотация. Сохранение жизни и здоровья работающих, сокращение количества несчастных случаев и профессиональных заболеваний являются одной из основных задач на предприятии. Аварии в котельных по статистике являются наиболее частыми техногенными чрезвычайными ситуациями в теплоэнергетике. В данной статье рассмотрены опасные производственные факторы труда, приводящие к производственному травматизму и заболеваниям, при проведении работ в газовой котельной, проанализирована статистика производственных факторов труда, повлекших за собой вред здоровью работникам котельных в Тюменской области за 2020 год, для обеспечения безопасных условий труда предложены мероприятия направленные на снижение риска операторов газовой котельной в аварийных ситуациях.

Ключевые слова: условия труда, оператор, газовая котельная, правила охраны труда и безопасности, опасные производственные факторы труда.

V.V. Solomina¹, O.V. Udartseva²

¹Nadym LPU MG Gazprom transgaz Yugorsk, Yugorsk, Russian Federation

²Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

IMPROVEMENT OF THE OPERATOR'S WORKING CONDITIONS WHEN OPERATING THE GAS BOILER

Abstract. Preserving the life and health of workers, reducing the number of accidents and occupational diseases are one of the main tasks at the enterprise. Accidents in boiler houses according to statistics are the most frequent man-made emergencies in the thermal power industry. This article discusses the hazardous production factors of labor leading to industrial injuries and diseases when working in a gas boiler house, analyzes the statistics of production factors of labor that entailed harm to the health of workers in boiler houses in the Tyumen region for 2020, to ensure safe working conditions, measures are proposed. aimed at reducing the risk of operators of a gas boiler house in emergency situations.

Keywords: working conditions, operator, gas boiler house, labor protection and safety rules, hazardous production factors of labor.

Улучшение условий труда персонала - это определенные отраслевыми направлениями мероприятия, направленные на увеличение комфортности и привлекательности трудовой деятельности в организации.

Законодательством оговорен минимум, который должны выполнять организации, чтобы жизни и здоровью сотрудников ничего не грозило. Несмотря на это, многие организации и останавливаются на этом, на стараются подняться на уровень выше других организаций.

Улучшение условий труда на рабочем месте - обязанность работодателя, предусмотренная рядом нормативных актов, среди которых:

- Трудовой кодекс РФ (ст. 226 ТК РФ требует, чтобы на улучшение условий труда и быта работников ежегодно тратилось не менее 0,2 % сумм, которые идут на охрану труда) [1];

- ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда [3];

- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.03.2012 № 181н, который содержит типовой перечень обязательных ежегодных мероприятий по улучшению условий [2].

Оператор газовой котельной осуществляет управление оборудованием водогрейных котлов, работающих на газообразном топливе, с пульта управления с помощью автоматики и контроля, как правило, в отдельных помещениях. Условия труда характеризуются такими уровнями факторов производственной среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест [4].

Для соблюдения правил охраны труда и безопасности в своей работе оператор котельной применяет ручные и электромеханические средства труда, измерительные приборы и устройства. Выполняя свою трудовую функцию, оператор котельной для увеличения производственной безопасности, в соответствии с видом опасных и вредных производственных факторов, пользуются средствами индивидуальной защиты. Несмотря на соблюдение правил производственной безопасности и пользование средствами индивидуальной защиты, операторы котельной подвержены опасным производственным факторам труда, приводящим к производственному травматизму и заболеваниям [5].

Опасные производственные факторы труда, приводящие к производственному травматизму и заболеваниям, при проведении работ в газовой котельной приведены на рис. 1.

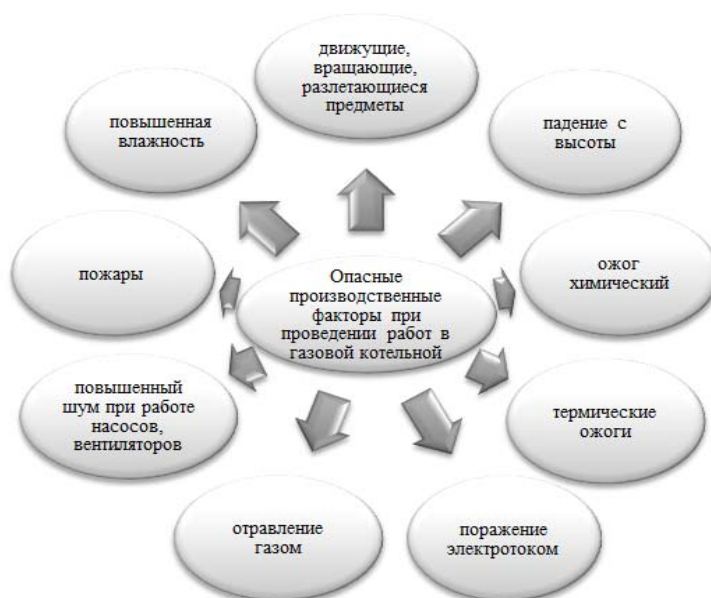


Рис. 1. Опасные производственные факторы труда, приводящие к производственному травматизму и заболеваниям, при проведении работ в газовой котельной

По данным актов расследования несчастных случаев в газовых котельных Тюменской области за 2020 год, на рисунке 2 приведены производственные факторы труда, повлекшие за собой вред здоровью работникам [4].

Из рисунка 2 видно, что наибольшую долю факторов труда, повлекшие за собой вред здоровью работникам котельных в Тюменской области за 2020 год составляют пожары – 19%, отравления – 18%, падение с высоты – 16%.



Рис. 2. Производственные факторы труда, повлекшие за собой вред здоровью работникам котельных в Тюменской области за 2020 год

Для обеспечения безопасных условий труда необходимо проводить следующие мероприятия:

- усилить контроль, за подготовкой и производством работ со стороны инженерно-технических работников;
- обратить внимание на подготовку в области охраны труда всех работников котельных, направлять на обучение, семинары, курсы повышения квалификации;
- обеспечить плакатами, надписями, знаками безопасности и другими наглядными пособиями по охране труда;
- принимать на работу специалистов с соответствующим профилем образования;
- обеспечивать рабочий персонал средствами индивидуальной защиты;
- осуществлять своевременный контроль за исправностью оборудования.

Совершенствование условий труда персонала является немаловажной задачей руководителей организаций. Для этого необходимо регулярно проводить контроль, за состоянием условий труда, систематический анализ причин нарушения охраны труда и производственной безопасности и экспертизу промышленной безопасности котельной.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации : ТК : текст с изм. и доп. на 2 февраля 2020 г. – Москва : Эксмо, 2021. – 412 с. – Текст : непосредственный.
2. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков: РД 153-34.0-03.205-2001 : утв. М-вом здравоохранения и социального развития Рос. Федерации 12.03.01 : введ. в действие с 28.03.12. – Москва : ЭНАС, 2015. – 18 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда: : утв. и введ. в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. № 601-ст : введ. впервые : дата введ. 2017-03-01 / разработан ООО «Экожилсервис». – Москва : Стандартиформ, 2017. – 7 с. – Текст : непосредственный.
4. Экспертиза промышленной безопасности котельной: [сайт]. - URL : <https://hna34.ru/ekspertiza-promyshlennoj-bezopasnosti-kotelnoj.html> (дата обращения: 11.03.2021). - Текст : электронный.
5. Инструкция по эксплуатации и обслуживанию котлов ВВД-1,8, Котельная №1 (промплощадка КС)^ ПИ 06-94-2020: [сайт] - URL : <https://neftegaz.ru/tech-library/sistemy-teplosnabzheniya-i-gazosnabzheniya/142497-gazovye-kotelnye/>(дата обращения: 11.03.2021). - Текст : электронный.

А.Б. Тунякаина, Е.А. Еремеева, К.С. Горлов

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

РОЛЬ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы роли охраны труда для профилактики несчастных случаев на рабочем месте. Анализируются основные отечественные и международные нормативные правовые акты, регулирующие указанные правоотношения.

Ключевые слова. Безопасность труда, охрана труда, международные правовые нормы, трудовое законодательство.

A.B. Tunyakina, E.A. Ereemeeva, K.S. Gorlov

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

THE ROLE OF OCCUPATIONAL SAFETY IN THE PREVENTION OF WORKPLACE ACCIDENTS

Abstract. The article discusses the role of labor protection for the prevention of accidents in the workplace. The main domestic and international normative legal acts governing the specified legal relationship are analyzed.

Keywords. Labor safety, labor protection, international legal norms, labor legislation.

По данным Международной организации труда (МОТ), ежегодно из-за несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в мире погибают 2,78 млн работников, из них 2,4 млн - вследствие заболеваний. От производственных травм, не приводящих к смертельному исходу, страдают 374 млн человек [5].

Согласно Декларации МОТ «О социальной справедливости в целях справедливой глобализации» 2008 г. все государства - члены МОТ должны проводить политику, направленную на достижение целей достойного труда. В соответствии с Концепцией МОТ «Достойный труд» достойным признается труд, осуществляемый в условиях свободы, равенства, безопасности, социальных гарантий и уважения человеческого достоинства.

В России ратифицировано значительное количество конвенций МОТ, в той или иной степени касающихся вопросов безопасности условий труда и охраны здоровья. Сохранение в Конституции РФ традиционной для советского трудового права формулировки «условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены» не свидетельствует о расхождении ее положений с

нормами международного права, провозглашающими право на безопасные и здоровые условия труда. Как обоснованно отмечается в научной литературе, применительно к ст. 7 Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах, в которой признается право каждого на справедливые и благоприятные условия труда, включая, в частности, условия работы, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, в русскоязычном и англоязычном вариантах текста статьи использованы разные терминологические конструкции. В русскоязычном переводе п. "b" ст. 7 Пакта говорится об «условиях работы, отвечающих требованиям безопасности и гигиены», тогда как англоязычная конструкция «safe and healthy working conditions» более точно может быть переведена именно как «безопасные и здоровые условия труда».

Трудовой кодекс России не содержит определения понятия безопасности труда. Вместе с тем такой термин употребляется в некоторых его статьях (ч. 2 ст. 21, ч. 2 ст. 22), однако чаще говорится о безопасных условиях труда - условиях труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (ст. 209 ТК РФ).

В ГОСТ 12.0.002-2014 под безопасностью понимается состояние объекта или процесса, обеспечение состояния объекта или процесса, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с возможностью причинения вреда (п. 2.2.11), а под безопасностью труда - вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (п. 2.3.18). В сфере безопасности труда объектами воздействия опасностей и рисков являются работающие или работники, оказавшиеся в зоне воздействия. При этом под работающими понимаются люди, занятые трудом любого его вида и социально-экономической сущности, а под работниками - занятые наемным трудом в интересах работодателя (п. п. 2.1.18, 2.1.19).

Таким образом, под безопасностью труда понимается состояние защищенности (обеспечение защищенности) от любых опасностей и рисков причинения вреда здоровью в процессе труда.

В ТК РФ и других нормативных актах термин «безопасный труд» употребляется в его узком значении применительно к определению условий труда, т.е. совокупности факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

В настоящее время подход к правовому регулированию права работника на безопасный труд кардинально изменился. Происходит смещение ценностных приоритетов в содержании трудовых прав, перенос акцентов с достижения экономических показателей и физической безопасности человека в сферу субъективного самочувствия работника, обеспечения всестороннего развития личности, качества трудовой жизни. Развитие информационно-телекоммуникационных технологий меняет характер и условия труда, делает труд более индивидуализированным, требующим персонифицированного подхода к обеспечению его безопасности.

Так, по данным Министерства труда и социальной защиты РФ, в 2019 г. произошло 4 078 несчастных случаев с тяжелыми последствиями, что на 9% ниже, чем в 2018 г. (4 479 случаев). В 2019 г. количество работников, погибших на производстве, уменьшилось на 12% и составило 1 018 человек [9]. Несмотря на сохраняющуюся тенденцию сокращения производственного травматизма, в отдельных видах экономической деятельности его уровень по-прежнему значителен.

Помимо этого, право работника на безопасный труд может выступать в виде правомочия требовать от соответствующих органов, должностных лиц и работодателя необходимой организации охраны труда, т.е. предстает в качестве элемента конкретного правоотношения. Обе эти формы тесно связаны между собой, взаимообусловлены и взаимозависимы.

Однако указанная особенность субъективного права на безопасный труд не получила четкого отражения в законодательстве. Этот пробел в правовом регулировании снижает эффективность законодательства об охране труда. В связи с этим положения ст. 214 ТК РФ, устанавливающие обязанности работника в области охраны труда, предлагается дополнить нормой о том, что работник не вправе отказаться от использования предоставленного ему права на безопасный труд и от участия в осуществляемых работодателем мероприятиях по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению их повышения.

Право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности, предоставлено каждому. При этом содержание данного права у различных категорий граждан, реализующих свои способности к труду, будет отличаться.

Гражданам, осуществляющим работу на условиях трудового договора, Трудовым кодексом РФ предоставлен самый широкий круг прав и правомочий в области безопасности труда. Помимо этого, работник имеет право требовать от работодателя совершения определенных действий: оборудования рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда; осуществления обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом; обеспечения средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя; предоставления гарантий и компенсаций, установленных в соответствии с Трудовым кодексом РФ, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Работник также вправе отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности. Эти права не просто закреплены в ТК РФ, но и обеспечены системой государственных гарантий, предусмотренных его ст. 220.

Отдельным категориям работников (несовершеннолетним, инвалидам, лицам, работающим во вредных и (или) опасных условиях труда, в особых климатических зонах и др.) в целях сохранения и защиты их здоровья трудовым

законодательством предоставлены дополнительные права в сфере охраны труда и предусмотрен повышенный уровень социальных гарантий. В частности, они имеют право на сокращенное рабочее время и дополнительный оплачиваемый отпуск.

При этом право на сокращенную продолжительность рабочего времени предоставлено не всем работникам, работающим во вредных и опасных условиях труда, а лишь тем из них, условия труда которых по результатам специальной оценки условий труда отнесены к вредным 3-й или 4-й степени или опасным условиям труда (ст. 92). Право на ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск предоставляется при работе во вредных условиях труда 2-й, 3-й и 4-й степени (ст. 117 ТК РФ).

Для защиты от воздействия вредных и опасных производственных факторов каждый работник имеет право на обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя (ст. ст. 219, 221 ТК РФ). В настоящее время обеспечение работников средствами индивидуальной защиты осуществляется на основании утвержденных Министерством труда и социальной защиты РФ типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций. Полагаем, что развитие и совершенствование механизмов управления профессиональными рисками и осуществление специальной оценки условий труда позволит постепенно отказаться от списочного принципа обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и перейти к обеспечению в зависимости от условий труда на рабочих местах.

Помимо внутренних факторов - факторов производственной среды и трудового процесса, на здоровье работников могут оказывать негативное влияние и внешние факторы - факторы окружающей среды (пожары, землетрясения, извержения вулканов, наводнения, эпидемии (пандемии) и др.). В частности, работодатели могут принять решение об изменении графика работы, о сокращении рабочего времени, переводе работников на удаленный режим работы, введении режима неполной дистанционной занятости, предполагающего совмещение работы на стационарном рабочем месте в помещении работодателя и удаленно. Возможно также предусмотреть введение и применение дополнительных средств индивидуальной защиты, усиление гигиенических и санитарных мероприятий. При этом положения Трудового кодекса РФ не содержат норм, препятствующих принятию работодателями таких решений.

Предпринимаемые государствами меры по предотвращению стихийных бедствий, эпидемии (пандемии) не должны служить основанием для принятия работодателями решений о расторжении трудового договора с работниками, в том числе в связи с сокращением численности и (или) штата работников, и снижения предоставляемых им гарантий при увольнении. В такие сложные жизненные периоды для работников особенно важно сохранить работу и иметь возможность получить помощь и дополнительную защиту со стороны

работодателя и трудового коллектива. В связи с этим полагаем, что при возникновении указанных обстоятельств с работниками, которые в силу произошедших событий не заняты в обеспечении деятельности работодателя, трудовые отношения можно было бы приостановить на период до ликвидации (минимизации) возникших опасностей, создающих риски повреждения здоровья.

Наибольший объем прав и правомочий, составляющих содержание права на безопасный труд, имеют граждане, выполняющие работу на условиях трудового договора.

Итак, развитие информационных технологий, глобализационные процессы, децентрализация и специализация производства и другие факторы научно-технологического развития обуславливают необходимость расширения субъектного состава, объекта и содержания права на безопасный труд. Право на безопасный труд предоставлено каждому работающему, а не только работникам, выполняющим работу на условиях трудового договора. Объектом данного права выступает безопасный труд, предполагающий состояние защищенности от любых опасностей и рисков причинения вреда здоровью в процессе труда. Объем и содержание права на безопасный труд зависит от отнесения граждан к определенной категории (несовершеннолетние, инвалиды, работающие во вредных и опасных условиях труда, в особых климатических зонах и др.) и от выбранной ими формы реализации своих способностей к творческому или производительному труду (работа на условиях типичного трудового договора или выбор нетипичных форм занятости). Отсутствие должного правового регулирования некоторых новых нетипичных форм занятости делает невозможным признание такого незащищенного труда безопасным и, как следствие, достойным. В связи с этим право на безопасный труд, в том числе при использовании нетипичных форм занятости, следует закрепить в предлагаемом к разработке и принятию федеральном законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации». Особенности осуществления этого права могут быть определены в иных нормативных актах, регулирующих отношения по реализации гражданами своих способностей к труду в различных не запрещенных законом формах. Такое правовое регулирование будет способствовать обеспечению безопасности труда и реализации положений Концепции МОТ «Достойный труд».

Список использованных источников

1. Аксенов А.А., Милохов В.В. Значение норм охраны труда в СССР для обеспечения здоровых и безопасных условий труда // Правоведение. 1973. № 4. С. 49 – 54.
2. Актуальные проблемы трудового права: учебник для магистров / отв. ред. Н.Л. Лютов. М., 2017.
3. Варенцова В.Г., Бегичев Б.К. Некоторые вопросы трудового законодательства // Правоведение. 1959. № 2. С. 44 – 54.

4. Гинцбург Л.Я. Некоторые проблемы трудового права в свете решений XXII съезда КПСС // Правоведение. 1963. № 2. С. 70 – 82.
5. Доклад МОТ «Охрана труда - основа будущего сферы труда. Опираясь на столетний опыт» / Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. М., 2019. С. 1.
6. Итоги года: сфера охраны труда. 31 декабря 2019. URL: <https://rosmintrud.ru/labour/safety/321>. (Дата обращения 29.09.2020)
7. Каплун С.И. Основы общей гигиены труда. М.; Л., 1925.
8. Кульбовская Н.К. Экономика охраны труда. Монография. М.: Экономика, 2011. 247с.
9. Петрова А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: Учебное пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. Новосибирск: Сиб. унив. изд- во, 2017. 123 с.
10. Серегина Л.В. Право на безопасный труд с учетом вызовов научно-технологического развития Российской Федерации // Журнал российского права, 2020, № 6. С. 41 – 44.

УДК 331.45

А.С. Ширшова, Т.А. Вдовенко

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Использование мощного и высокопроизводительного оборудования совместно с современными технологическими процессами влечет за собой увеличение количества и уровня воздействия негативных факторов в сфере производства. Безопасность является уровнем защитных мероприятий и средств, благодаря которому риск реальной опасности снижается до приемлемой отметки, когда негативные факторы не превышают допустимой величины. Вопросы обеспечения промышленной безопасности на промышленных предприятиях – одна из важнейших задач современного человеческого общества. Эта задача зачастую возникает на сегодняшнем этапе развития производительных сил, когда из-за трудно предсказуемых социальных, техногенных и экологических последствий чрезвычайных ситуаций жизни человеческого общества угрожает опасность.

Ключевые слова: безопасность, производственные процессы, безопасные условия труда, негативное воздействие, охрана труда, нормативные требования.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION SAFETY

Abstract. The use of powerful and high-performance equipment in conjunction with modern technological processes entails an increase in the number and level of impact of negative factors in the field of production. Safety is the level of protective measures and means, due to which the risk of a real danger is reduced to an acceptable level, when negative factors do not exceed the allowable value. The issues of ensuring industrial safety at industrial enterprises are one of the most important tasks of modern human society. This task often arises at the current stage of development of the productive forces, when, due to the difficultly predictable social, man-made and environmental consequences of emergencies, the life of human society is in danger.

Key words: safety, production processes, safe working conditions, negative impact, labor protection, regulatory requirements.

Безопасность производственных процессов на предприятии играет важную роль в обеспечении результативной деятельности организации или компании. Ключевая задача процесса обеспечения безопасности на производстве – это предотвращение опасной аварийной ситуации, несчастных случаев и травматизма работников. Создание безопасных условий труда на предприятиях различных отраслей – это главный приоритет.

Безопасность производственных процессов на предприятии во многом зависит от того, насколько серьезно к данному вопросу относится руководство компании. Не зависимо от формы собственности предприятия, на котором строго соблюдаются нормы безопасности, и ведется жесткий контроль в данной сфере, риски возникновения аварийных ситуаций сведены к минимуму [2].

Наибольшей ценностью всегда является человек. Под этим подразумевается то, что для каждого конкретного работника должны быть созданы безопасные условия труда на производстве. Важнейшая задача социальной политики, которую осуществляет государство – это улучшение условий труда.

Безопасными условиями труда называется такое состояние условий труда, при котором исключается влияние опасных и вредных производственных факторов на человека, либо же влияние вредных производственных факторов не достигает критических и предельно допустимых значений.

Особое место в обеспечении управления безопасностью должно отводиться управлению «человеческим фактором» и, соответственно, мотивацией на соблюдение требований охраны труда и пожарной безопасности.

Мероприятия по обеспечению разных видов безопасности находятся в неразрывной взаимосвязи и направлены на решение главной задачи – обеспечение безопасных и здоровых условий труда. Для решения проблем в

управлении охраны труда и пожарной безопасности необходимо скомбинировать вопросы ресурсного, организационного и социального обеспечения безопасности при условии допустимого уровня риска с достижением необходимого уровня эффективности деятельности предприятия.

Для нормальной работы цехов следует обеспечить комфортные климатические условия на рабочих местах для производственного персонала, допустимые уровни шума и вибраций, высококачественное естественное и искусственное освещение. Нарушение требований правил и норм, которые предъявляются к рабочему месту, негативным образом сказывается на производительности труда и может быть причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма [4].

Для обеспечения безопасности какого-либо вида деятельности должны решаться следующие задачи: установление негативного влияния среды обитания; защита от опасностей и недопущение воздействия на человека негативных факторов; ликвидация негативных последствий воздействия опасных и вредных факторов; создание комфортного состояния окружающей среды.

Главным направлением в сфере создания безопасных условий труда является профилактика причин и предупреждение опасных условий возникновения аварийных ситуаций.

На руководителе предприятия лежит ответственность за создание безопасной сферы на производстве. Организация безопасности труда на предприятии нацелена на недопущение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сохранение работоспособности и обеспечение удовлетворенности работников.

Высокий уровень организации охраны труда на предприятии наращивает производительность труда работников, рост производства, и повышает его эффективность; сокращает потерю рабочего времени, сокращает случаи производственного травматизма, профессиональных заболеваний и пр.

Необходимость охраны труда диктуется сегодня не только гуманитарными, но и экономическими соображениями. Высокий уровень безопасности производства в одинаковой степени выгодны и для работников, и для работодателей [3].

Организация работы в сфере обеспечения безопасности производственной деятельности заключается в выборе и формировании такой структуры управления охраной труда на предприятии, которая наилучшим бы образом соответствовала бы выполнению своей главной задачи – созданию безопасных и здоровых условий труда для работающего персонала.

Ответственность за состояние охраны труда должна возлагаться на службу охраны труда, которую возглавляет ведущий инженер по охране труда и чрезвычайным ситуациям [1].

Заключим, что любая уже принятая политика всегда должна совершенствоваться с целью более эффективной работы. Тут можно посоветовать несколько направлений:

- Реализовывать деятельность согласно законодательным и нормативным требованиям, которые касаются охраны и безопасности труда;
- Вводить новые прогрессивные технологии, отвечающие требованиям в сфере охраны труда, заблаговременно осуществлять обучающий инструктаж по работе с ними;
- На постоянной основе повышать результативность и эффективность интегрированной системы менеджмента, которая содержит систему менеджмента охраны здоровья и безопасности труда;
- Назначенные работники должны окончить учебные курсы в сфере охраны здоровья и безопасности труда и иметь необходимые средства;
- Принимать меры по обеспечению предприятия всеми нужными материалами для информирования и обучения работников: плакаты, справочники, фильмы по охране здоровья и безопасности труда.

Так, благодаря тщательному и разностороннему изучению обстановки на производстве, предприятию предоставляется возможность не допустить в дальнейшем не только случаи, подобные тем, которые случались ранее, но и выявлять иные причины травматизма, заболеваемости, своевременно следить за состоянием оборудования.

Список использованных источников

1. Глебова Е.В., Коновалов А.В. Основы промышленной безопасности. Учебное пособие. М: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2019. С. 171.
2. Золотарев А.А. Особенности промышленной безопасности производственного предприятия// Символ науки, 2020. С. 27-28.
3. Хоменко А.О. Промышленная безопасность: учебное пособие /А.О. Хоменко//Екатеринбург: ИФУ, 2018. С. 284.
4. Янбухтина Л.М., Музафарова А.И. Способы обеспечения безопасности на промышленных предприятиях// Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов, № 2 (8), 2016, С. 31-33.

Решение VI Всероссийской научно-практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)»

VI Всероссийская научно-практическая конференция «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)» была организована ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». Она проходила в г. Саратов с 27 по 28 октября 2021 г. Конференция задумана и создана организаторами как площадка для объединения творческих сил для поиска решения и решения проблем техносферной безопасности, являющейся междисциплинарной областью знаний, в основу которой положены достижения естественных и технических наук.

Всего в конференции приняли участие более 100 специалистов из научных центров, исследовательских институтов, ВУЗов и предприятий гг. Астрахани, Волгограда, Иваново, Казани, Москвы, Новосибирска, Омска, Орла, Омска, Рязани, Санкт-Петербурга, Саратова, Тюмени, Югорска, а также представители Донецкой народной республики, Луганской народной республики, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Греция. Следует отметить, что конференция была разделена пять секций и все секции вызвали интерес у исследователей, что свидетельствует об актуальности рассматриваемых вопросов.

Среди участников, 28 докторов наук, 42 кандидата наук, 39 молодых ученых. Следует отметить высокий уровень представленных работ, а также актуальность и новизну результатов, положенных в их основу. Тематика докладов была связана с развитием вопросов обеспечения техносферной безопасности, защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, обеспечению пожарной и производственной безопасности, вопросам совершенствования охраны труда, снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Значимой составляющей конференции явилось проведение запланированных мастер-классов «Пожарно-спасательное дело», «Робототехника в пожаротушении» «Первая помощь пострадавшим», «Пожарная автоматика» для обучающихся младших курсов, а также учащихся техникумов. Для обучающихся старших курсов были запланированы встречи с потенциальными работодателями в области обеспечения пожарной безопасности, пожаротушения, защиты территории, спасения людей, промышленной безопасности и охраны труда. К сожалению, обстоятельства вынудили отказаться от всего этого для соблюдения эпидемических требований в условиях развития пандемии COVID-19.

Участники конференции настоятельно рекомендуют продолжать и расширять тематику конференции, практику организации мастер-классов, привлекая к участию в этом мероприятии новых слушателей и ведущих специалистов из ВУЗов, НИИ и производства. Участники конференции выражают признательность институтам-организаторам, финансирующим

организациям, поддержавшим ее проведение, и считают целесообразным организацию VI Всероссийской конференции в 2023 году.

В адрес оргкомитета конференции поступило письмо за подписью заместителя руководителя Саратовского медицинского университета «РЕАВИЗ» д.б.н., проф. Рогачевой С.М. с просьбой предоставить возможность проведения следующей конференции в ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «РЕАВИЗ» и повысить статус конференции до международного уровня.

Оргкомитет VI Всероссийской научно-практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)» рассмотрев все представленные материалы приняли решение передать проведение следующей конференции в ЧУОО ВО «Саратовский медицинский университет «РЕАВИЗ» и провести конференцию в статусе международной в 2023 году.

Оргкомитет VI Всероссийской научно-практической конференции «Техногенная и природная безопасность (ТПБ-2021)»

Научное издание

ТЕХНОГЕННАЯ И ПРИРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сборник научных работ
по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции
27-28 октября 2021 г.

Издано в электронном виде

*Работы публикуются в авторской редакции.
Редакционная коллегия не несет ответственность
за достоверность публикуемой информации.*

Редактор *Д.А. Соловьев*
Технический редактор *К.Е. Панкин*

ISBN 978-5-6047111-4-9



Подписано в печать 27.04.2021 г.

Размещено на сайте: sgau.ru

Объем данных 11 Мбайт.

Аналог печатной версии при формате 60×90^{1/16}. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 24,17, Автор. лист 23,04

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»
410012, Саратов, Театральная пл., 1
Телефон: (8452)-23-32-92 Факс: (8452)-23-47-81
E-mail: rector@sgau.ru

Издательство ООО «ЦЕНТР СОЦИАЛЬНЫХ АГРОИННОВАЦИЙ СГАУ»
410012, Саратов, Театральная пл., 1
