

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Обеспечение снижения уровней профессионального риска с учетом условий труда в организациях нефтегазовой отрасли»

Студент

И.А. Будлянский

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н, доцент А.Н.Москалюк

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Работа содержит 51 страниц машинописного текста, 7 таблиц, 4 рисунка. Для написания работы использован 30 источников.

Ключевые слова: Безопасность Технологических Процессов; Нефть; Установки; СОУТ; Риски.

Тема выпускной квалификационной работы – «Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда в организациях нефтегазовой отрасли».

В первом разделе работы «Методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников» проводился анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей и профессиональных рисков работников.

Во втором разделе работы «Проведение специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах» разрабатывалась регламентированная процедура специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах на конкретном объекте.

В третьем разделе работы «Выявление, анализ и оценка профессиональных рисков» рассматривались карты оценки рисков по конкретным рабочим местам.

В четвертом разделе работы «Разработка планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками» разрабатывались планы (программы) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

В пятом разделе «Охрана труда» рассматривался порядок обеспечения хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция,

обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты.

В шестом разделе работы «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проводилась идентификация экологических аспектов организации и выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу).

Так же была разработана мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

В седьмом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проводился анализ возможных техногенных аварий.

В разделе так же разработана программа профилактических мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций.

В восьмом разделе работы «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» производилась расчет сметы затрат на мероприятия по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

Содержание

Введение.....	5
1 Методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников.....	6
2 Проведение специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах.....	9
3 Выявление, анализ и оценка профессиональных рисков.....	12
4 Разработка планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.....	18
5 Охрана труда.....	20
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	25
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	29
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	34
Заключение.....	46
Список используемых источников.....	48

Введение

Нефтегазовая промышленность быстро расширяется, обеспечивая множество новых рабочих мест, но также увеличивая риск связанных с работой летальных исходов, травм и болезней.

Новые воздействия, связанные с использованием технологий, а также классические угрозы промышленной безопасности поставят перед отраслью задачу поддерживать безопасную и здоровую рабочую среду.

Промышленность, федеральные агентства и исследователи в области гигиены и безопасности труда должны работать вместе, чтобы изучать и улучшать здоровье и безопасность работников.

Поэтому актуальна тема дипломной работы – «Обеспечение снижения уровней профессионального риска с учетом условий труда в организациях нефтегазовой отрасли».

Цель выпускной квалификационной работы – исследование путей обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда в организациях нефтегазовой отрасли.

Задачи работы:

- анализ нормативной документации в области методов и порядка оценки опасностей и профессиональных рисков работников;
- проведение специальной оценки условий труда на конкретных рабочих местах и разработка карты оценки рисков;
- выявление профессиональных рисков в нефтегазовой отрасли;
- изучение системы охраны труда нефтегазовой отрасли;
- изучение влияния объектов нефтегазовой отрасли на экологические составляющие.

1 Методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников

Целью оценки и управления профессиональными рисками является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работника в процессе трудовой деятельности.

«Основной задачей внедрения и функционирования системы управления охраной труда (СУОТ) является переход от реагирования на несчастные случаи и профессиональные заболевания к системе оценки и управления профессиональными рисками в организации, а именно повреждения здоровья работников» [6].

«Оценка риска позволяет ответить на следующие вопросы:

- какие события могут произойти и их причина (идентификация опасных событий)?
- каковы последствия этих событий?
- какова вероятность их возникновения?
- какие факторы могут сократить неблагоприятные последствия или уменьшить вероятность возникновения опасных ситуаций?» [6].

В Трудовом кодексе Российской Федерации (статьи 209 и 212) содержится базовое требование по проведению этих мероприятий, без практической конкретики и руководства к действию [23].

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009 «Менеджмент риска. Термины и определения» содержит определения основных терминов в области менеджмента риска.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 31000-2019 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» подробно описывает систематический и логический процесс управления риском посредством его идентификации, его анализа и последующего оценивания, будет ли риск изменен воздействием, чтобы соответствовать установленным критериям риска. На протяжении

всего этого процесса организации обмениваются информацией и консультируются с заинтересованными сторонами, а также наблюдают и анализируют риск и действия по управлению, которые изменяют риск для гарантии того, что какого-либо воздействия на риск в дальнейшем больше не потребуется.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-2007 (ILO-OSH 2001, IDT) «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования» [19] позволяет использовать международный опыт обеспечения охраны труда в организациях России, а также реализовать положения Трудового кодекса и Конвенции МОТ №187 о применении документа ILO-OSH 2001.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» принят с целью адаптировать положения межгосударственного стандарта ГОСТ 12.0.230-2007 применительно к национальным условиям.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» - определяет порядок оценки рисков, связанных с ущербом здоровью и жизни работника в процессе его трудовой деятельности, и может быть использован на различных уровнях - национальном, в отрасли экономики и промышленности, в организации и на отдельном рабочем месте.

Опасности в нефтегазовой отрасли можно разделить на две большие категории:

- безопасность и опасность травм;
- опасности для здоровья и болезней.

Таким образом, среди методов оценки профессиональных рисков преобладают методы одновременного качественного и количественного определения рисков.

Это одна из распространенных классификаций опасностей:

- физические: например, подъем, неудобные позы, поскользнуться и спотыкаться, шум, пыль, машины, компьютерное оборудование;
- психические: например, чрезмерная рабочая нагрузка, долгие часы работы. Их также называют «психосоциальными» опасностями, влияющими на психическое здоровье и возникающими в рабочих отношениях;
- химические вещества: например, асбест, чистящие жидкости, аэрозоли;
- биологические: инфекционные заболевания.

Таким образом в данном разделе мы рассмотрели метод и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников. Российской Федерацией используется стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков». Оценка опасностей включает в себя оценку состояния документации на предмет указаний по порядку работы и ее безопасности (инструкции по ОТ и ТБ, технологические процессы и т.д.). Далее оценивается безопасность оборудования рабочего места, идентификация опасных и вредных производственных факторов производства.

2 Проведение специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах

Рассмотрим регламентированную процедуру специальной оценки условий труда.

Процедура по анализу опасностей и оценке риска с использованием карт анализа и оценки рисков (КАОР) при бурении скважин на объектах (далее Процедура) разработана с целью предупреждения и уменьшения случаев травматизма персонала и подрядных организаций при осуществлении услуг. Процедура устанавливает требования к определению и оценке рисков в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (далее ПБ, ОТ и ООС) при составлении КАОР.

«Порядок выявления, оценки и минимизации рисков в области промышленной и экологической безопасности, охраны труда и гражданской защиты представляет собой непрерывный процесс и является основным элементом обеспечения промышленной и экологической безопасности, охраны труда и гражданской защиты. Систематическое выявление источников опасностей, оценка рисков, принятие адекватных мер по их предупреждению и снижению позволит значительно сократить вероятность возникновения несчастных случаев на производстве, аварий и других происшествий» [2].

«Для регистрации присущих производству рисков используются карты анализа оценки рисков (КАОР)» [2].

«В случае, если ответственные исполнители, оценивающие риски, обнаружат, что параметры существующего риска изменились, или появился НОВЫЙ фактор риска, требующий выявления, следует провести внеплановый пересмотр риска» [2].

Руководители производственных объектов (мастера буровые, супервайзеры по бурению, менеджеры по бурению, производители работ) обеспечивают доведение информации о рисках (включая значительные) до

персонала буровых бригад и подрядных организаций на объектах. КАОР необходимо использовать при проведении инструктажей, выдачи рабочих заданий перед началом работ, разработке инструкций и анализе документации.

В целях снижения травматизма, аварий (инцидентов), соблюдения требований безопасности, обеспечения учёта производственного опыта и вовлечения руководства в процесс оценки рисков, формируется рабочая группа по выявлению опасностей и оценке рисков состоящая из руководителей предприятия (Заместитель директора, начальник Службы буровых работ, начальник Службы ОТ, ПБ и Э).

«Процесс выявления опасностей и оценки рисков состоит из этапов:

- сбор предварительной информации;
- выявление опасностей;
- определение действующих мер снижения и минимизации рисков
определение тяжести последствий;
- определение вероятности возникновения рисков; оценка рисков;
- определение действующих мер по снижению тяжести последствий
происшествий» [6].

«При выявлении опасностей и экологических аспектов учитываются:

- стандартная (рутинная) деятельность, выполняемая регулярно или часто (в том числе: плановые и текущие ремонты, удаление отходов и др.);
- нестандартная (не рутинная) деятельность, выполняемая нерегулярно, эпизодически» [6].

«Необходимо рассмотреть вспомогательные процессы:

- транспортировка их ранение материалов, реагентов, отходов, использование автотранспорта и спецтехники и так далее; ®
использование материалов, хим. реагентов и т.п.;
- потенциальные опасности и риски, связанные с планируемыми (проектируемыми) видами деятельности, процессами, установками,

оборудованием (включая реконструкцию и изменения в технологиях, оборудовании)» [6].

«В целях выявления фактических условий выполнения работ на всех этапах члены рабочей группы должны посетить место работы, посредством бесед с теми, кто вовлечён или будет вовлечён в процесс планирования, надзора или выполнения работ, вникнуть в ситуацию и полностью разобраться во всех опасных факторах, способных повлиять на безопасность» [6].

«Перед проведением оценки рисков должна быть собрана наиболее полная информация по рассматриваемому объекту, работе или конкретному виду производственной деятельности, что поможет разбить их на отдельные элементы» [6].

При выявлении опасностей следует разделить производственную деятельность на участки производства и подразделения, работу, задание - на отдельные элементы, в которых существует наибольшая вероятность проявления факторов мгновенного действия.

В рассматриваемой организации в период с 15.05.2020 г. по 21.08.2020 г. была проведена специальная оценка условий труда на 3 рабочих местах, по результатам которой к классу 2 отнесены 3 рабочих мест.

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели регламентированную процедуру специальной оценки условий труда на предприятии нефтегазовой отрасли. Специальная оценка условий труда проводится для определения опасностей на рабочем месте для тех рабочих мест, где выявлено повышенное значение риска (идентификация ОВПФ) и согласно перечню профессий.

3 Выявление, анализ и оценка профессиональных рисков

Карта специальной оценки условий труда (СОУТ) – это документ, содержащий исчерпывающие сведения о фактическом состоянии условий труда на рабочем месте.

В перечне готовых карт оценки рисков имеется 31 позиция.

Рассмотрим заполнение карт оценки рисков.

«В графу «Условия возникновения» заносится информация:

- нормальные условия работы (Н) (нормальные условия работы (Н) - возникновение воздействия (рисков) в запланированном режиме работы, включая режим пуска/останова)
- аварийные ситуации (А) - возникновение воздействия/риска при внезапной (незапланированной) реализации потенциального опасного события (например: опасность - продукт под давлением, риск- разгерметизация, возгорание)» [20].

На рисунке 1 показана цветовая характеристика уровня риска



Рисунок 1 – Цветовая характеристика уровня риска

Риски, связанные с аварийными условиями возникновения, являются основой для выявления возможных аварийных ситуаций и последующей разработки процедур реагирования в этих аварийных ситуациях. В графе «Опасность» перечисляются все этапы или задачи, связанные с видом работ. В По каждому этапу или задаче описываются опасности в области ПБ, ОТ и ООС и категории ущерба, затрагивающие работников, активы, окружающую среду (при наличии).

В таблице 1 представлена цветовая характеристика и значение уровня риска.

Таблица 1 – Значения уровней риска

Уровень риска	Степень риска
-25	Катастрофический
от - 15 до -20	Крупный
от - 8 до -12	Значительный
от -3 до -6	Незначительный
от -1 до -2	Приемлемый

Ниже в таблице 2 представлена карта оценки риска ремонта буровых насосов.

Таблица 2 - Карта анализа и оценки рисков ремонта буровых насосов

КАРТА АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ												
Название компании:					Вид деятельности (работ):		Бурение нефтяных и газовых скважин					
В анализе участвовали:					Анализ процесса:		Ремонт буровых насосов.		Номер КАОР 11			
условия	Опасность			Начальный риск			Меры управления			Остаточный риск		
	Описание работ по этапам	Описание опасности и наихудшие последствия при отсутствии мер по предотвращению или уменьшению	Категория ущерба	Загрязняет работников, активы, окружающую среду	Вероятнос	Тяжесть	Уровень	Перечислить все настоящие и запланированные Меры управления, учитывая способствующие и усугубляющие факторы			Вероятнос	Тяжесть
Настоящие и запланированные меры Предотвращения для снижения Вероятности								Настоящие и запланированные меры Минимизации для снижения Тяжести				
1. Подготовка к работе												
Н	Подготовка рабочего места и инструмента для ремонта	1. Движущиеся части оборудования, машин и механизмов			3	-3	-9	1. Обязательное применение СИЗ (спец. одежда, сапоги с жёстким подноском, каска, очки, наушники) 2. Убрать неиспользуемые предметы с рабочего места 3. Подготовить необходимый инструмент и оборудование для проведения ремонта 4. Проверить исправность оградительных устройств		1	-3	-3

Продолжение таблицы 2

2. Проведение работ											
Н	Проведение ремонта бурового насоса	1.Поднятие тяжелых грузов вручную		3	- 3	- 9	1.Проверить исправность и сроки освидетельствования грузоподъёмных механизмов 2.Вывесить предупреждающие таблички «Не включать, работают люди». 3.Исключить возможность самопроизвольного включения 4.Использование грузозахватных приспособлений заводского исполнения 5.Использование переносных светильников 12В 6.Согласовать работы с электротехническим персоналом 7.Клинья и выколотки для выпрессовки подшипников и пальцев должны изготавливаться из мягкого металла и подбираться в зависимости от конструкции узла, а также поддерживаться специальными держателями. При этом работающий кувалдой и поддерживающий клин не должны находиться друг против друга. 8. Необходимо использование ручного инструмента заводского исполнения.		1	- 3	-3

Продолжение таблицы 2

3. Завершение работ											
Н	Уборка места проведения ремонта	1. Скользящая и неровная поверхность		3	-3	-9	1. Применение СИЗ (спецодежда, сапоги, каска, очки, наушники) 2. Уборка инструментов и запчастей с движущихся частей бурового насоса		1	-3	-3
Перечень применяемых СИЗ: спецодежда, спецобувь, защитная каска, защитные перчатки, защитные очки, ручной инструмент											

«Карта специальной оценки условий труда готовится организацией по проведению данного мероприятия, на основании результатов тщательного исследования рабочей зоны. Карту специальной оценки условий труда получают все рабочие места, на которых были проведены замеры факторов производственной среды» [6].

«Рабочие места, соответствующие 1 и 2 классу условий труда подлежат СОУТ декларированию. Это объясняется тем, что потенциально вредные и опасные факторы на них не выявлены, и они признаны безопасными по нормативам в области охраны труда. Основная ответственность по проведению специальной оценки условий труда и ее результатов лежит на эксперте организации по проведению спецоценки» [6].

Таким образом, на рассматриваемом предприятии ведутся и регулярно заполняются карты специальной оценки условий труда. В рассмотренном примере карты оценки рисков работ по ремонту насосов заполнены все графы, имеются необходимые отметки.

4 Разработка планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками

Эффективное управление рисками предприятия становится все более важным в сегодняшней нормативно-правовой среде. Регулирующие органы и рейтинговые агентства ожидают, что компании хорошо понимают свои профили рисков и внедрили соответствующую структуру управления для снижения своих рисков. Отрасль страхования постоянно меняется, и для организации может быть непросто получить полное представление о рисках, которые могут создать потенциальные ловушки для ее операций.

«Анализ материалов расследования несчастных случаев на предприятиях нефтегазовой отрасли свидетельствует о том, что по-прежнему основное число работников, тяжело и смертельно травмированных (более одной трети), пострадало в результате:

- неудовлетворительной организации производства работ;
- эксплуатации неисправных машин, механизмов, оборудования и несовершенства технологических процессов;
- нарушения правил дорожного движения (каждый четвертый);
- нарушений трудовой и производственной дисциплины» [26].

Разработаем план (программы) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

План мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Участок буровой	Проведение специальной оценки условий труда	Выявление ОВПФ на рабочих местах	В течение года
	Проведение обучения по охране труда.	Снижение ОВПФ и производственного травматизма на рабочих местах	В течение года
	Проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в	Профилактические задачи, предотвращение производственного травматизма на рабочих местах	Согласно Плану мероприятий

План мероприятий включает в себя как мероприятия по охране труда, так и системные мероприятия.

Таким образом, разработка планов мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками является важной составляющей техносферной безопасности предприятия нефтегазовой отрасли.

5 Охрана труда

С 2013 по 2020 год 823 работника нефтегазодобычи были убиты на работе – это в семь раз больше смертей, чем во всех отраслях промышленности. Работники нефтегазовой отрасли сталкиваются с широким спектром опасностей при выполнении своих повседневных рабочих обязанностей.

Нефтегазовые продукты и химические вещества могут вызывать раздражение, коррозию, воспламеняемость и тому подобное. Чтобы предотвратить соприкосновение рабочих с этими опасностями, работодатели предоставят им средства индивидуальной защиты (СИЗ). В Российской Федерации СИЗ регламентируются государственными стандартами [11]-[19], [22].

На предприятиях нефтегазовой отрасли требуемые СИЗ обычно включают в себя средства защиты глаз, органов слуха, рук и ног, а также огнестойкую одежду (FRC). Многие рабочие также должны носить портативные мониторы, обнаруживающие сероводород (H_2S) или другие газы [4]-[5].

Нефтяные и газовые скважины могут подвергать рабочих воздействию сероводорода. Если на вашем рабочем месте песок используется для каких-либо процессов, например для гидроразрыва пласта, рабочие могут подвергаться воздействию кристаллического кремнезема. Кристаллический кремнезем является известным канцерогеном легких и может вызывать силикоз, который может быть изнурительным и даже смертельным. Вспышки, связанные с нефтегазовой отраслью, могут достигать температуры до 1900 градусов по Фаренгейту и длиться до пяти секунд. Эти пожары чаще всего возникают при бурении, обслуживании и производстве скважин. К счастью, существует множество различных типов средств индивидуальной защиты (СИЗ) для защиты от этих опасностей [1].

Управление по безопасности и гигиене труда требует, чтобы работодатели обеспечивали своих работников средствами защиты глаз, если их работа будет подвергать их воздействию летающих частиц; расплавленный металл; опасные, кислые или едкие жидкости, газы или пары; или потенциально опасное световое излучение. Защитные очки с боковыми щитками эффективно защищают от летящих предметов. Непроницаемые защитные очки можно носить при работе с опасностями, связанными с жидкостью, газом или паром. Маски для лица могут защитить все лицо как от летающих объектов, так и от химикатов. Маски для лица не заменяют защитные очки или защитные очки, потому что они не так хорошо защищают глаза. Сварщики используют специальные шлемы с фильтром, чтобы защитить глаза от лучистого света, искр, летящих частиц и бликов.

Если есть опасность падения предметов, поражения электрическим током над головой или неподвижных предметов, с которыми рабочие могут столкнуться, им необходимо надеть защиту головы. Каски всех классов обеспечивают защиту от ударов и проникновения. Каски класса G также обеспечивают защиту от электрического тока напряжением до 2200 В. Каски класса E защищают от напряжения до 20 000 вольт. Каски класса C не обеспечивают электрической защиты, поэтому их обычно не носят на нефтегазовых объектах.

Отраслевые нормы рекомендует работодателям и сотрудникам выбирать перчатки в зависимости от их должностных обязанностей, рабочей среды, а также эксплуатационных и конструкционных характеристик материалов для перчаток. Кожаные, парусиновые и тканевые перчатки могут защитить руки от грязи, осколков, ссадин, порезов и тепла, но они не могут полностью защитить от жидкостей или сильнодействующих химикатов. Неопреновые, нитриловые, виниловые и резиновые перчатки могут защитить от жидкостей и химических опасностей, но каждый материал рассчитан только на защиту от определенных типов химикатов. Многие из этих типов перчаток предназначены только для одноразового использования и уязвимы

для слез. Специальные перчатки можно использовать для защиты от заземлений, сильных вибраций и ситуаций, когда существует множество опасностей.

Рабочие могут наступить на острые предметы, их ноги могут быть раздавлены тяжелыми предметами, они могут подвергнуться чрезмерному нагреву или холоду, а также подвергнуться опасности поскользнуться, споткнуться или упасть. В зависимости от должностных обязанностей, выполняемых на вашем рабочем месте, рабочие также могут быть восприимчивы к поражению электрическим током, едким химическим веществам и кислотам и даже к расплавленному металлу. Защитные ботинки со стальными или ударопрочными носками являются обычным явлением и должны иметь нескользящую подошву с сильным захватом. Ботинки из неопрена или нитрила могут защитить от химикатов или нефтепродуктов. Утепленные резиновые сапоги защищают от поражения электрическим током. Сварщикам кожаные леггинсы можно носить поверх или поверх ботинок для защиты от искр и расплавленного металла.

Защита органов дыхания. Если на рабочем месте небезопасные атмосферные условия, работодатели должны предоставить работникам респираторы. Перед тем, как надеть респиратор, все сотрудники должны пройти медицинский осмотр и проверку физической формы, чтобы убедиться, что они могут безопасно пользоваться респиратором. Наконец, все сотрудники должны пройти обширную подготовку по использованию респиратора, в том числе по уходу за ним и его проверке, прежде чем использовать его на рабочем месте. В респираторах с очисткой воздуха используются картриджи, предназначенные для фильтрации взвешенных в воздухе частиц и / или химикатов, таких как органические пары или кислые газы. В обстоятельствах, когда воздух не может быть безопасным с помощью фильтрации, например, в атмосфере с дефицитом кислорода, респираторы с подачей атмосферы могут обеспечить чистый воздух для дыхания из баллона или генератора.

На рисунке 2 представлена блок-схема регламентированной процедуры хранения, ухода, проведения ремонта и замены средств индивидуальной защиты на предприятии.

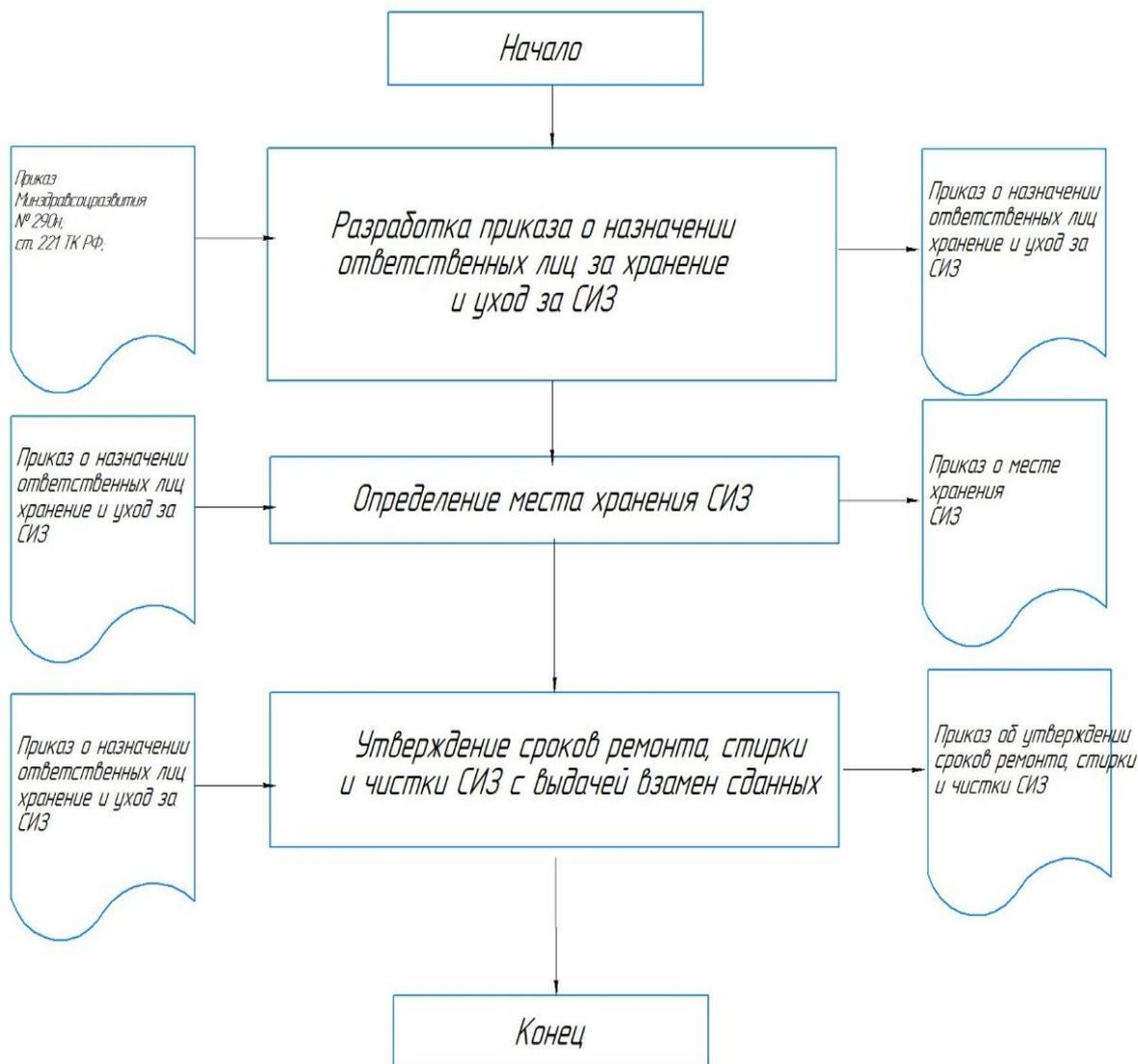


Рисунок 2 – Блок-схема регламентированной процедуры хранения, ухода, проведения ремонта и замены средств индивидуальной защиты на предприятии

Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты устанавливается Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [9].

Приобретение средств индивидуальной защиты осуществляется за счет средств работодателя. Допускается приобретение работодателем средств индивидуальной защиты во временное пользование по договору аренды.

Предоставление работникам средств индивидуальной защиты, в том числе приобретенных работодателем во временное пользование по договору аренды, осуществляется в соответствии с нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия.

Таким образом, в данном разделе был рассмотрен порядок обращения с СИЗ. Работодатель несет полную ответственность за надлежащий уход и хранение СИЗ согласно приказу Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Появление гидроразрыва пласта (или «гидроразрыва») позволило нефтегазовым компаниям получить доступ к большим запасам нефти и газа, которые ранее были заблокированы в сланцевых породах. Эта стрела, приводимая в движение гидроразрывом, привела к двум ключевым типам ударов.

Воздействие на изменение климата в результате значительных выбросов в отрасли метана, парникового газа, гораздо более мощного, чем углекислый газ, а также воздействие на окружающую среду и здоровье человека выбросов токсичных химикатов и отходов отрасли в наш воздух, реки, питьевую воду и землю [3].

Цена этого загрязнения больше всего сказывается на сельских, малообеспеченных сообществах и общинах меньшинств в виде повышенного воздействия токсичных химикатов и связанных с ними рисков для здоровья, таких как рак, неврологические заболевания и многие другие серьезные осложнения для здоровья. Кроме того, существует четкая связь между летучими органическими соединениями и выбросами оксида азота, выделяемыми нефтегазовыми предприятиями, и образованием смога, который является основной причиной увеличения астмы у молодых и пожилых людей, связанных с этим госпитализаций и пропущенных дней в школе и на работе.

В общей сложности 1,2 миллиона предприятий по добыче нефти и газа испорчены ландшафтом страны - от действующих скважин до перерабатывающих предприятий. Более 12 миллионов человек живут в пределах 1/2 мили от этих участков и ежедневно подвергаются воздействию загрязнителей. Более того, когда ископаемое топливо сжигается в автомобилях, электростанциях и промышленных объектах, они выделяют еще больше примесей.

Загрязнение воздуха ископаемым топливом известно как «невидимый убийца». Это может привести к респираторным, сердечно-сосудистым и другим заболеваниям и является причиной более 13 процентов смертей среди людей в возрасте 14 лет и старше. Развитие ископаемого топлива может также привести к утечке токсичных веществ в почву и источники питьевой воды, вызывая рак, врожденные дефекты и повреждение печени.

«Нефтяные компании выкачивают жидкую нефть из-под земли с помощью буровых установок и скважин, которые имеют доступ к карманам нефтяных ресурсов. Нефть заполняет слои горных пород, как вода заполняет губку, распространяясь по открытым пространствам, вместо того, чтобы существовать в виде гигантского бассейна с жидкостью» [8].

«Такое расположение означает, что для откачки всей нефти бурильщики должны расширять или перемещать скважины после того, как прилегающая территория будет опорожнена. Буровые установки для бурения нефтяных скважин, установленные на платформах в океане для доступа к запасам нефти ниже морского дна, должны поэтому использовать ряд более технически сложных буровых установок, построенных для доступа к запасам нефти в более глубоких водах» [8].

Благодаря этим случаям и нескольким крупным разливам нефти, произошедшим в последние годы, мир начинает осознавать экологические последствия экономической зависимости от нефтяных ресурсов. Однако в нынешних условиях можно добиться лишь очень многого. Даже если компании и правительства приложат все усилия для обеспечения экологической безопасности, серьезные аварии все равно будут происходить. Промышленность может сделать успехи в уменьшении ущерба ресурсам, которые люди используют, а также дикой природе и средам обитания [25].

Построим диаграмму удельных выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на тонну добытых углеводородов российских нефтегазовых компаний, на рисунке 3 представлена диаграмма.

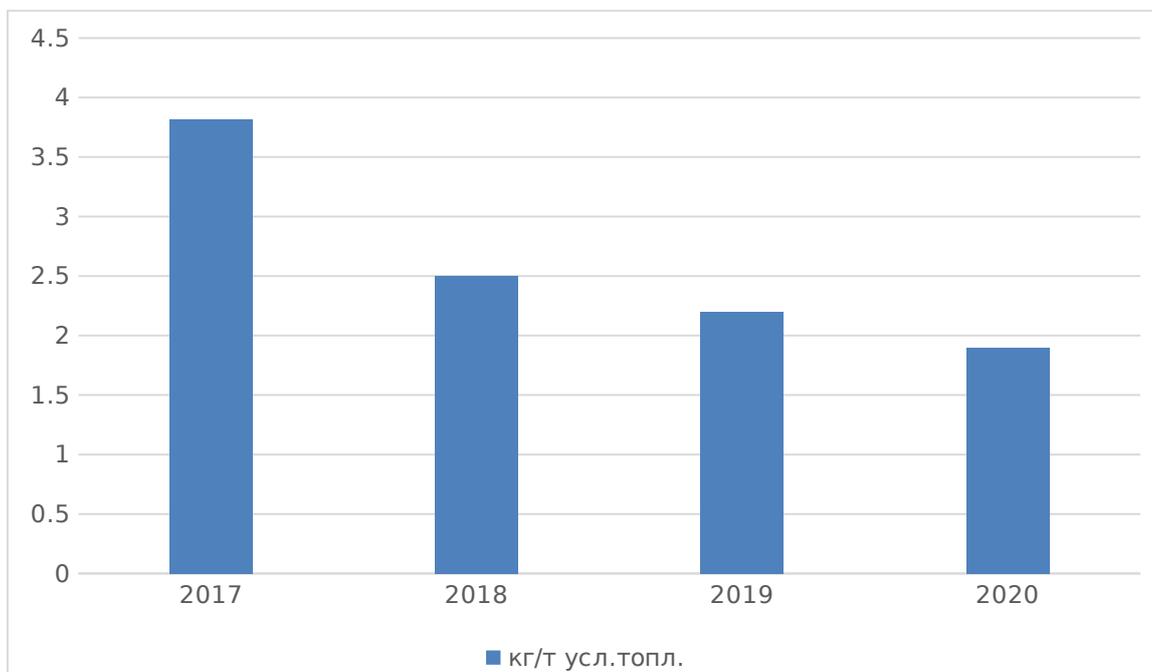


Рисунок 3 – Диаграмма объемов удельных выбросов в атмосферу загрязняющих веществ с 2017 по 2020 год на тонну добытых углеводородов российских нефтегазовых компаний

На следующей диаграмме рисунка 4 представим коэффициент переработки попутного нефтяного газа (ПНГ).

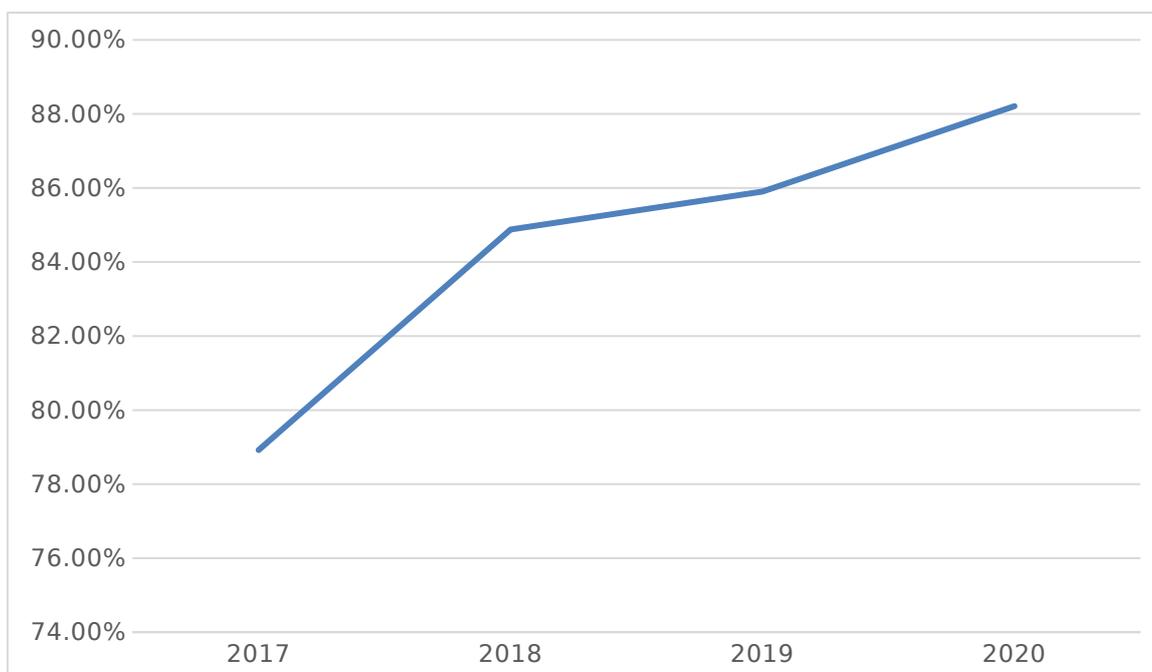


Рисунок 4 – Диаграмма коэффициента переработки попутного нефтяного газа (ПНГ)

Таким образом, изучив воздействие на окружающую среду объектов нефтегазовой промышленности, можно сделать следующий вывод.

Выбросы токсичных загрязняющих веществ в атмосферу и воду, а также выбросы парниковых газов в нефтегазовой отрасли, как известно, занижаются и не регистрируются. Снижение выбросов в промышленности подрывает строгие правила и способность общества понимать риск воздействия.

Кроме того, нельзя полностью предотвратить ущерб окружающей среде, который возникает в результате конфликта.

Если нефтяные ресурсы присутствуют во время боевых действий, то они могут быть случайно или намеренно повреждены. Фактически, преднамеренные нападения на нефтяные ресурсы и добычу с последующим разрушением окружающей среды могут стать обычным явлением в будущих международных конфликтах.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Проведем анализ возможных техногенных аварий на предприятии нефтегазовой отрасли.

Основными причинами возможных происшествий и несчастных случаев являются:

- отказ оборудования (опасности, связанные с типичными процессами),
- ошибочные действия персонала (производственные опасности, вызванные нарушениями работы оборудования. эксплуатация, нарушения работниками правил пожарной безопасности и охраны труда),
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Такое распределение причин по группам условно, потому что они часто переплетаются, суммированы или имеют другие сложные связи [30].

Для устранения и локализации аварийной ситуации, возникшей по любой из вышеперечисленных причин, задействованы различные типы агрегатов [29].

Успех устранения и локализации аварий напрямую зависит от оперативности оповещения всех внутренних и внешних отделов, а также действия, предпринятые ими в первые несколько минут после происшествия аварийной ситуации [28].

Таким образом, решение проблем аварийного реагирования в нефтегазовой отрасли. был выбран комплекс для совершенствования систем аварийного реагирования в нефтегазовой отрасли, сложный за счет создания мобильной системы аварийного реагирования, сокращающей время реагирования, что сводит к минимуму материальный и экологический ущерб, а также ущерб, который может быть нанесен инженерно-техническому комплексу. Сокращение времени реагирования на нештатные ситуации в системе «человеко-технический», «окружающая среда-производственная

среда» должна происходить комплексно, в том числе различные факторы риска.

Факторы риска — это условия, повышающие вероятность возникновения аварийной ситуации или аварийной ситуации.

Их идентификация заключается в систематическом выявлении рисков и определении их характеристики [27].

Взрывы и пожары могут быть не так распространены, как другие инциденты с нефтью и газом, но они могут быть самыми разрушительными. Бюро статистики труда обнаружили, что нефтяная и газовая промышленность имеет больше смертей, вызванные пожарами и взрывами, чем любая другая частную промышленность.

Возгорание может возникнуть, когда легковоспламеняющиеся жидкости или пары подвергаются воздействию источников воспламенения, таких как молния, сигареты, открытое пламя, электрические источники и искры от горячей работы, но менее очевидные источники возгорания включают статическое электричество, трение и горячие поверхности. Взрывы могут произойти, когда пожар выходит из-под контроля или если судно ломается под давлением.

Нефтяной фонтан. Несмотря на то, что это не так критично, как другие риски, поскользнуться, споткнуться и упасть — это значительная опасность в нефтегазовой отрасли. По данным Российского центра гигиены и безопасности труда, около 42 000 сотрудников ежегодно получают травмы в результате падения, что составляет около 18 % всех производственных травм в нефтегазовой отрасли. Шестьдесят семь процентов падений — это спотыкания и скольжения, а еще 30% - падения с высоты.

Попадание в ловушку или попадание в ловушку оборудования. В Министерство труда и занятости сообщило, что три из пяти смертельных случаев на объектах добычи нефти и газа произошли в результате столкновения с опасностями, попаданием в них или между опасностями, в том числе транспортными средствами, линиями высокого давления и

падающим оборудованием. Вероятность смертельного исхода увеличивается, когда сотрудник работает один.

В нефтегазовой отрасли от сотрудников могут потребоваться работы в резервуарах для хранения, ямах, выемках и на устьях скважин. Работа в замкнутом пространстве необходима, но крайне опасна. Если замкнутое пространство заполнится опасным веществом, провалится или будет заблокирован выход, жизнь работника окажется под угрозой. Компания ЗМ обнаружила, что Канада ежегодно теряет 100 рабочих в замкнутых пространствах, и половина из них - потенциальные спасатели.

Не всегда удастся ликвидировать опасные материалы на объектах нефтегазовых работ. Помимо того, что нефть и газ по своей природе являются летучими, рабочие могут также столкнуться с сероводородом (H_2S), оксидом углерода, разрывами эмульсии, ингибиторами коррозии и биоцидами, не говоря уже обо всех химикатах, используемых для очистки оборудования. Единовременное воздействие - не единственная проблема; например, долгосрочные последствия воздействия H_2S или вдыхания окиси углерода могут привести к физическому и психическому ущербу [10].

«Сероводород может быть обнаружен в природном газе (называемом «кислым газом») или может возникать в результате анаэробного бактериального переваривания органических веществ в процессе экстракции. Воздействие сероводорода может происходить во время обслуживания скважин, замеров резервуаров и операций по зачистке» [21].

«В случае возникновения возгорания на нефтедобывающем или перерабатывающем объекте, в ходе проведения разведки необходимо проанализировать возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования, выброса факела и распространение жидкости на окружающей территории, установить наличие водоисточников, сухотрубов, специальных огнетушащих веществ имеющихся на объекте, возможность и целесообразность их применения. Меры, направленные на ликвидацию возгорания, в первую очередь включают локализацию места

пожара, предупреждение возгорания соседних объектов (резервуаров), при необходимости – слив или перемещение нефтепродуктов в другую ёмкость. Поэтому противопожарная техника устанавливается с учётом расположения резервуаров и рельефа местности, вероятности выброса нефтепродуктов и зоны задымления» [21].

«При тушении возгорания нефтепродукта оптимально использовать пенное тушение при помощи ручных стволов. Границы возгорания обозначаются траншеей (обвалованием), из зоны горения удаляются люди. Пожарный расчёт должен быть защищён теплоотражательными комплектами, тонкораспыленными струями воды» [21].

«При разливе нефтепродуктов на земле выполняют техническую и биологическую рекультивацию земель. Технический этап включает в себя землевание, снятие верхнего слоя грунта и его вывоз. Разлив нефти локализируют дамбами или траншеями, отводят в понижения. В качестве сорбентов используют торф, песок и полимерные материалы. Нефть можно удалять при помощи насосов или специальной техникой. В крайне редких случаях осуществляют сжигание почвы, где произошёл разлив. Действия по ликвидации нефтяных разливов должны быть заблаговременно спланированы и отражены в планах ликвидации аварийных разливах нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН)» [21].

«Организационные мероприятия представляют обучение сотрудников правилам ТБ и выполнения технологических требований. Перечень технических мероприятий обширен.

Он включает в себя:

- установку автоматических систем пожаротушения (спринклерные и дренчерные) и вентиляции, клапанов для предупреждения высокого давления и факельных систем;
- монтаж сигнализаторов, оповещающих о дозрывной концентрации газов;

- выполнение условий противопожарного режима – защита от статического электричества, заземление оборудования, выполнение работ по предупреждению искрообразования;
- герметизацию оборудования, монтаж паровых завес и ограничение огневых работ» [21].

Разработаем план мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций и представим его в таблице 4.

Таблица 4 – План мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций

Планирующий документ	Основание	Срок действия	Состав
ПМЛА (план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий)	Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»	5 лет	ПМЛА состоит из одного тома. В данном томе содержится и оперативная часть (действия персонала организации – от слесаря до директора при аварийных ситуациях)

Таким образом, План мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций должен включать в себя действия персонала в случае аварийной ситуации. В данный план включаются все сотрудники, занятые на производстве и в управлении, а также ИТР, охранники предприятия.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма разработаем мероприятия на рабочем месте.

План мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Участок буровой	Проведение специальной оценки условий труда	Выявление ОВПФ на рабочих местах	В течение года
	Проведение обучения по охране труда.	Профилактические задачи, предотвращение производственного травматизма на рабочих местах	В течение года
	Проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в организации	Профилактические задачи, предотвращение производственного травматизма на рабочих местах во время чрезвычайных ситуаций	Согласно Плану мероприятий

План мероприятий включает в себя как мероприятия по охране труда, так и мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в организации.

Произведем расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2018 год	2019 год	2020 год
Фонд заработной платы	ФЗП	Руб.	4000000	4000000	4000000
Тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма для	tстр	-	1,2	1,2	1,2
Количество работников за 3 года	N	чел.	47	47	47
Количество случаев травматизма на производственных площадках которые были признаны страховыми за последние три календарных года, перед текущим годом	K	чел.	5	3	4
Количество полных дней временной нетрудоспособности	T	Дней	29	30	32
Количество страховых случаев травматизма на производственной площадке за прошедшие три года	S	-	1	1	1
Количество созданных рабочих на производственных площадках где была проведена оценка условий труда	q11	чел.	47	47	47
Общее число рабочих мест на производственных участках	q12	чел.	47	47	47
Количество рабочих мест на производственных участках где условия труда были отнесены к вредным	q13	чел.	45	45	45
Число работников которые прошли обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	45	45	45
Количество всех работающих	q22	чел.	47	47	47

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве:

$$a_{\text{cmp}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

«где O – внесение взносов на страхование работников от производственных травм за три последних года» [24].

V – сумма взносов за работников предприятия:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{cmp}}, \quad (2)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – величина страхового тарифа для за работников предприятия от производственных травм» [24].

$$V = \sum 12000000 \times 1,2 = 14400000 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{cmp}} = \frac{400000}{14400000} = 0,028.$$

« $V_{\text{стр}}$ - количество травмированных работников, получение травм которыми являются страховыми» [24].

$$v_{\text{cmp}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

«где K - количество страховых травм работников;

N – количество работающих в производственных помещениях» [24].

$$v_{\text{cmp}} = \frac{1,3 \times 1000}{47} = 27,6.$$

« $C_{\text{стр}}$ - среднее количество нетрудоспособных дней на один страховой случай травмирования работника» [24].

$$c_{\text{cmp}} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

«где T – общее число нетрудоспособных дней всей статистики травматизма среди работников ;

S – количество травмированных работников, получение травм которыми являются страховыми» [24].

$$c_{\text{стр}} = \frac{47}{2} = 23,5.$$

Определяем для. коэффициенты условий труда и медосмотров:

q1 - коэффициент оценки труда работников.

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (5)$$

«где q11 - численность рабочих мест, на которых проводилась оценка условий труда;

q12 - общая численность рабочих мест ;

q13 - численность рабочих мест, на которых по результатам оценки условий труда данные условия были отнесены к вредным;

q2 – коэффициент, который указывает на качественное проведение медицинских осмотров» [24].

$$q1 = \frac{47 - 45}{47} = 0,042,$$

$$q2 = q21 / q22, \quad (6)$$

«где q21 - численность работников, которые прошли ежегодные медосмотры;

q22 - общая численность рабочих мест» [24]:

$$q2 = \frac{45}{47} = 0,96$$

Находим размер скидки на страхование:

$$C(\%) = 1 - \left(\frac{\frac{a_{cmp} + b_{cmp} + c_{cmp}}{a_{езд} + b_{езд} + c_{езд}}}{3} \right) \times q_1 \times q_2 \times 100', \quad (7)$$

$$C(\%) = \left(\frac{\frac{0,028}{0,05} + \frac{5}{27,6} + \frac{23,5}{27,6}}{3} \right) \times 0,042 \times 0,96 \times 100 = 2,14$$

Находим величину тарифа на 2019г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2017} \times C, \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,2 - 1,2 \times 0,0214 = 0,94,$$

$$V^{2020} = \Phi З П^{2019} \times t_{cmp}^{2020}, \quad (9)$$

$$V^{2020} = 14000000 \times 0,94 = 13160000.$$

Рассчитаем экономию средств для. на страховых взносах за 2019 год:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 14400000 - 13160000 = 1240000 \text{ руб.}$$

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Чі	чел.	2	1
Ставка рабочего	Тчс	руб./час	130	100
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпроф	%	25	15
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	8	4
Коэффициент премирования	Кпр	%	30	30
Коэффициент соотношения основной	кД	%	10,00	10,00

и дополнительной заработной платы				
-----------------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 7

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	47	47
Плановый фонд рабочего времени	Фплан	ч	1987	1987
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1

Определяем изменения численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta C_i = C_{i6} - C_{in}, \quad (11)$$

«где C_{i6} — численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

C_{in} — численность рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [24].

$$\Delta C_i = 2 - 1 = 1 \text{ чел.}$$

Определяем коэффициент частоты травматизма в. после выполнения плана по охране труда и модернизации производства по [24]:

$$\Delta K_{ч} = 100\% - \left(\frac{K_{чп}}{K_{ч6}} \right) \times 100\% = 100\% - (21,27/42,55) \times 100\% = \%, \quad (12)$$

«где $Kч^б$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Kч^п$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [24].

$$K_{ч} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ}, \quad (13)$$

где Ч – количество травм на рабочих местах,

ССЧ – общая численность рабочих мест.

$$K_{ч.б} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 2,1}{47} = 42,55$$

$$K_{ч.п} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{47} = 21,27$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^п}{K_m^б} \times 100, \quad (14)$$

«где $Kтб$ — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Kтп$ — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [24].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{12}{16} \times 100 = 30$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства по [24]:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (15)$$

где Чнс – количество травм на рабочих местах,
 Днс – общее количество нетрудоспособных дней из-за получения производственных травм в.

$$K_m^6 = \frac{32}{2} = 16 \text{ чел},$$

$$K_m^6 = \frac{20}{2} = 12 \text{ чел}.$$

Средняя дневная зарплата на рабочих местах :

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (16)$$

где Тчс.– часовая ставка на рабочих местах ;

кдопл. – коэффициент доплат;

Т – продолжительность рабочей смены на рабочих местах ;

S – количество рабочих смен в.

$$ЗПЛ_{дн6} = \frac{T_{чс6} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = i$$

$$ЗПЛ_{дн6} = \frac{130 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 1695,2 \text{ руб};$$

$$ЗПЛ_{дн1} = \frac{T_{чс1} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = i$$

$$ЗПЛ_{дн1} = \frac{100 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 1192 \text{ руб}.$$

Экономия финансовых средств за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в, на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta Z = \Delta \text{Ч}i \times \text{ЗПЛб}_{\text{год}} - \text{Ч}ni \times \text{ЗПЛн}_{\text{год}} \quad (17)$$

$$\Delta Z = 25 \times 420578,52 - 20 \times 295735,2 = 4599759 \text{ руб.},$$

«где $\Delta \text{Ч}i$ — снижение количества рабочих местах, на которых условия труда являются вредными;

$\text{ЗПЛб}_{\text{год}}$ — средняя годовая заработанная плата работников ;

$\text{Ч}ni$ — количество рабочих мест, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$\text{ЗПЛн}_{\text{год}}$ — средняя годовая зарплата работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [24].

Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства по [24]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}}, \quad (18),$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} = 420409 + 169,52 = 420578,52 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{н}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год н}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год н}}^{\text{доп}} = 295616 + 119,2 = 295735,2 \text{ руб.}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах :

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (19)$$

где ЗПЛ_{дн} – средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

Ф_{пл} – плановый фонд рабочего времени на 2018 год, дни.

$$ЗПЛ_{годб}^{осн} = ЗПЛ_{днб} \times \Phi_{пл} = 1695,2 \times 248 = 420409,6 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годп}^{осн} = ЗПЛ_{днп} \times \Phi_{пл} = 1192 \times 248 = 295616 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата в :

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100}, \quad (20)$$

где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$ЗПЛ_{годб}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годб}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{1695,2 \times 10}{100} = 170 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годп}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{годп}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{1192 \times 10}{100} = 119 \text{ руб.}$$

Определяем годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и модернизации производства в :

$$\mathcal{E}z = \mathcal{E}стр + \mathcal{E}з = 3489472 \text{ руб.} \quad (21)$$

Определяем срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в :

$$T_{ед} = Зед / \mathcal{E}z = 5000000 / 3489471,48 = 1,42 \text{ года.} \quad (22)$$

Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в :

$$E = 1/T e \partial = 1/1,42 = 0,7 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

Определяем изменение полезного фонда рабочего времени:

$$\Delta \Phi = \Phi^{np} - \Phi^b = 1808,17 - 1271,68 = 536,49 \quad (24)$$

«где Φ^b – фонд рабочего времени до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

Φ^{np} – фонд рабочего времени после выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [24].

Определяем фактический годовой фонд рабочего времени в :

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рв}}, \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2019 год;

$\Pi_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_b = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвб}} = 1987 - 715,32 = 1272 \text{ ч};$$

$$\Phi_n = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рвн}} = 1987 - 178,83 = 1808 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени в :

$$\Pi_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}}, \quad (26)$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени в.

$$\Pi_{\text{рвб}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{првб}} = 1987 \times 0,36 = 715 \text{ ч};$$

$$\Pi_{\text{рвн}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{првн}} = 1987 \times 0,09 = 179 \text{ ч}.$$

Таким образом, коэффициент потери рабочего времени при базовом варианте составят 715 часов, тогда как при проектном варианте учитывающим предложенные мероприятия по обеспечению техносферной безопасности – 179 часов.

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы – «Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда в организациях нефтегазовой отрасли».

В первом разделе работы «Методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников» проводился анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей и профессиональных рисков работников.

Во втором разделе работы «Проведение специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах» разрабатывалась регламентированная процедура специальной оценки условий труда и анализ результатов оценки условий труда на рабочих местах на конкретном объекте.

В третьем разделе работы «Выявление, анализ и оценка профессиональных рисков» рассматривались карты оценки рисков по конкретным рабочим местам.

В четвертом разделе работы «Разработка планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками» разрабатывались планы (программы) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

В пятом разделе «Охрана труда» рассматривался порядок обеспечения хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты.

В шестом разделе работы «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проводилась идентификация экологических аспектов

организации и выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу).

Так же была разработана мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

В седьмом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проводился анализ возможных техногенных аварий.

В разделе так же разработана программа профилактических мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций.

В восьмом разделе работы «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» производилась расчет сметы затрат на мероприятия по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

Список используемых источников

1. Аюпов Д.А, Майский Р.А. Энергосбережение при разработке нефтяных скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов //Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов. Межвузовский сборник научных трудов (с международным участием). 2016. С. 536-540.
2. Байбакова И.Р, Майский Р.А. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса // Актуальные проблемы науки и техники-2015. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных. УГНТУ. Уфа. 2015. С. 173-175.
3. Белоногов Г.Е, Бондаренко А.В, Лукиянов М.Ю. Экология как философия выживания в XXI веке // Евразийский юридический журнал. 2015. № 8 (87). С. 340-343.
4. Булатов А.И. и др. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин: Учебник для ВУЗов. М: ООО «Недра-Бизнесцентр» 2018. 1007 с.
5. Баграмов Р.А. Основные требования, предъявляемые к буровым установкам, и методика оценки их качества: Учебное пособие. М: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1997. 22 с.
6. Басаков М.И. Охрана труда (безопасность жизнедеятельности в условиях производства): учебно-практическое пособие. М.: Феникс, 2008. 345 с.
7. Мухаметзянов И. З, Майский Р. А, Янтудин М. Н. Исследование потоковых данных на сомоподобие и масштабную инвариантность // Информационные технологии. Проблемы и решения : материалы международной научно-практической конференции / Уфа, 2015. Т. 2. С. 178-181

8. Матросов В.Ю, Майский Р.А, Сысолятин А.А. Причины загрязнения призабойной зоны пласта и возможные пути ее устранения //Символ науки. 2016. № 4-4. С. 49-51.
9. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015)/ URL: <https://base.garant.ru/12166714/172a6d689833ce3e42dc0a8a7b3cddf9/> (дата обращения 17.09.2021).
10. Орлов Н.Н, Майский Р.А. Выбор оптимального режима работы скважин с горизонтальным стволом с целью обеспечения безводного дебита //Современные технологии в нефтегазовом деле - 2016. Сборник трудов Международной научно-технической конференции посвященной 60-летию филиала. 2016. С. 359-364/
11. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 Введ. 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 07.10.2021).
12. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280-2014 Введ. 2015-12-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 07.10.2021).
13. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187-97 Введ. 1998-07-01. URL:

- <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 07.10.2021).
14. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.252-2013 Введ. 2014-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 07.10.2021).
 15. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.041-2001 Введ. 2003-01-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 07.10.2021).
 16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Введ. 2014-06-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 07.10.2021).
 17. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением № 1). [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007 Введ. 2009-07-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 07.10.2021).
 18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.1-2015 Введ. 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 07.10.2021).
 19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.002-2014 Введ.

- 2016-06-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200125989>(дата обращения: 07.10.2021).
20. Способы повышения эффективности управления промышленной безопасностью / Галлямов М.А, Костарева С.Н, Гилязов А.А, Смородова О.В. // Промышленная безопасность на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах. II-ая Международная научно-практическая конференция. 2018. С. 299-301.
 21. Технологический регламент на эксплуатацию газового промысла №6 (УКПГ и ДКС) Газпром подземремонт Уренгой, 2010. 241 с;
 22. Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия. ТУ 17.06-7386. М: Госстандарт СССР. 15 с.
 23. Трудовой кодекс [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 07.10.2021).
 24. Фрезе Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы, Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. 76 с.
 25. Хамидуллина Г.А, Майский Р.А. Применение технологии инжекции при утилизации буровых отходов с учетом геомеханической модели пласта //Вестник молодого ученого УГНТУ. 2016. № 1. С. 10-14.
 26. ICF Consulting, Overview of Exploration and Production Waste Volumes and Waste Management Practices in the United States, American Petroleum Institute, May 2020.
 27. Independent Petroleum Association of America, Testimony of the Independent Petroleum Association of America Before the Committee on Oversight and Government Reform, U.S. House of Representatives,

Hearing on Oil and Gas Exemptions in Federal Environmental Protections, October 31, 2017

28. Michigan Department of Environmental Quality, Environmental Science and Services Division, Emissions Calculation Fact Sheet Oil and Gas Production Facilities, October 2016.
29. Oil and Gas Accountability Project, Colorado Oil and Gas Industry Spills: A Review of COGCC data (June 2002-June 2016), <http://www.earthworksaction.org/pubs/Spills.pdf>, accessed 2/29/08. (дата обращения 17.09.2021).
30. Oil and Gas Accountability Project, Our Drinking Water at Risk: What EPA and the Oil and Gas Industry Don't Want Us to Know About Hydraulic Fracturing, April 2005, <http://www.earthworksaction.org/pubs/DrinkingWaterAtRisk.pdf>, accessed 2/29/08. (дата обращения 17.09.2021).