

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)

20.04.01 Техносферная безопасность.
(код и наименование направления подготовки)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей
среды в нефтегазовом и химическом комплексах
(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему Контроль соблюдения технологических режимов природоохранных
объектов организации, анализ их работы, контроль обеспечения
нормативного состояния окружающей среды в районе расположения
организации нефтегазового комплекса

Обучающийся К.В. Скуйбедова (Инициалы Фамилия) _____ (личная подпись)

Научный
руководитель Доцент И.В. Дерябин
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант К.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Содержание

Введение.....	3
Термины и определения.....	8
Перечень обозначений и сокращений.....	10
1 Нормативно-правовая база в области экологической безопасности... .	11
1.1 Информационно-аналитический обзор основных нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды.....	11
1.2 Природоохранные объекты организации.....	18
2 Контроль состояния окружающей среды.....	29
2.1 Контроль состояния технологических режимов природоохранных объектов.....	29
2.2 Особенности контроля состояния окружающей среды в районе расположения организации нефтегазового комплекса.....	37
3 Разработка мероприятий по совершенствованию контроля состояния окружающей среды.....	50
3.1 Предлагаемые к реализации мероприятия по улучшению процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов.....	50
3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации.....	58
Заключение.....	70
Список используемых источников.....	72
Приложение А Методы контроля промышленных выбросов.....	79

Введение

Современный мир невозможно представить без нефти, газа и других видов ископаемого топлива. Однако, эксплуатация этих ресурсов сопровождается серьезными проблемами, связанными с загрязнением окружающей среды и нарушением экологического баланса. В этой связи необходима разработка современных и актуальных методов, а также средств контроля по соблюдению режимов работы технологических установок и комплексов, предусмотренных для защиты окружающей среды и поддержания стабильной экологической обстановки в организациях нефтегазового сектора, далее природоохранных объектов.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью обеспечения экологической безопасности в районах расположения предприятий нефтегазового комплекса. Контроль за соблюдением технологических режимов работы комплексов по охране окружающей среды позволяет снижать отрицательное воздействие на окружающую среду и избегать возможные экологические катастрофы. Научной значимостью исследования является анализ работы технологических установок и комплексов, определение их эффективности и предложение рекомендаций по улучшению их работы. Исследование может способствовать при разработке новых технологий и инструментов для мониторинга качества окружающей среды, что приведет к положительной экологической динамике в регионе.

Объектом исследования диссертации выступает состояние окружающей среды в районе расположения организации нефтегазового комплекса.

Предметом исследования являются процессы анализа, контроля и обеспечения нормативного состояния окружающей среды в районах расположения организаций нефтегазового комплекса.

Целью выпускной квалификационной работы является повышение экологической безопасности предприятия за счет совершенствования системы управления охраной окружающей среды при помощи анализа

существующего контроля соблюдения существующих технологических режимов работы природоохранных объектов организации и увеличения контроля за состоянием охраны окружающей среды в районе организации нефтегазового комплекса.

Гипотеза исследования состоит в том, что повышение экологической безопасности может быть достигнуто за счет усиления контроля за соблюдением технологических режимов работы за системами экобезопасности организации, путем:

- повышения эффективности системы контроля за соблюдением технологических режимов установок или комплексов;
- анализа работы существующих технологически режимов установок или комплексов;
- обеспечения нормативного состояния окружающей среды.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучение и анализ нормативно-правовой базы в области экологической безопасности и анализ основных документов в этой сфере;
- описание существующих природоохранных объектов в организации и их основных функций;
- исследование специфики мониторинга состояния окружающей среды в районе функционирования нефтегазового комплекса и анализ актуальных проблем;
- разработка мероприятий по оптимизации и увеличению результативности функционирования систем экологического мониторинга состоянием окружающей среды.

Теоретической и методологической основой исследования в области поддержания нормативных условий окружающей среды в регионах размещения нефтегазового сектора стали российские и зарубежные базы

нормативно-правовых документов, методология и научные разработки авторов, материалы научно-практических конференций и семинаров.

Базовыми для данного исследования явились законодательные документы, общепринятые стандарты и справочники, которые регулируют вопросы экологического состояния окружающей среды непосредственно в районах расположения нефтегазового комплекса.

Используемые методы при проведении исследования:

- изучение и анализ нормативно-правовых документов и научных трудов по теме исследования;
- рассмотрение и оценка статистических данных о состоянии окружающей среды;
- формулирование выводов и предложений по итогам исследования.

Опытно-экспериментальная база состоит из сведений по работе объектов организаций и их наблюдению, а также различных данных по экологическому состоянию окружающей среды, собранных из открытых источников.

Научная новизна исследования заключается:

- исследование и оценка существующих методов контроля за соблюдением технологических режимов работы природоохранных объектов организации;
- обобщение и систематизация информации о состоянии экологической безопасности в районе расположения нефтегазового сектора;
- разработке предложений по усовершенствованию процессов контроля за природоохранными объектами организаций.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении знаний о проблемах в области охраны окружающей среды, модернизации действующих методов контроля технологических режимов работы природоохранных объектов компании способствует лучшему пониманию механизмов функционирования инфраструктуры комплексов.

Практическая значимость исследования заключается в улучшении экологической обстановки: контроль над соблюдением технологических режимов и анализ работы природоохранных объектов организаций позволяет выявить существующие проблемы и разработать меры по улучшению состояния окружающей среды, снижению риска экологических инцидентов и аварий: своевременный контроль и мониторинг состояния окружающей среды помогает предотвратить возможные негативные последствия и избежать ущерба для окружающей среды и населения, экономии ресурсов: контроль за соблюдением технологических режимов может способствовать снижению потребления энергии и других ресурсов, что в свою очередь ведет к уменьшению издержек производство, росту инвестиционной привлекательности: экологически ориентированные компании могут получить преимущества при привлечении инвестиций, так как контроль за природоохранной деятельностью является одним из факторов, влияющих на принятие решения инвесторами, улучшении репутации компании: контроль и соблюдение природоохранного законодательства создает положительный имидж компании и способствует укреплению ее репутации на рынке.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- применением научно-обоснованных методов и подходов: использование проверенных и признанных методик и теорий в области контроля технологических режимов и анализа работы природоохранных объектов;
- использование надежных и актуальных источников информации: применение данных и информации, полученных из надежных и проверенных источников, включая официальные статистические данные, научные публикации, отчеты и другие материалы.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в сборе и анализе данных о соблюдении технологических режимов на природоохранных объектах организации, анализе работы

природоохранных объектов и разработке предложений по улучшению их эффективности.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования, результаты которых докладывались на XI Международной научно-практической конференции «Наука и просвещение: актуальные вопросы, достижения и инновации» [40].

На защиту выносятся:

- результаты анализа работы природоохранных объектов организации, контроля соблюдения технологических режимов и обеспечения нормативного состояния окружающей среды на предприятии нефтегазового комплекса;
- выводы о существующих проблемах и недостатках в системе экологического контроля на предприятии, а также предложения по их устранению и улучшению;
- предложения по совершенствованию системы экологического мониторинга и контроля в районе расположения предприятия.

Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 4 рисунка, 7 таблиц, список использованной литературы (48 источников), 1 приложения. Основной текст работы изложен на 78 страницах.

Термины и определения

Газоанализатор – это измерительный прибор, используемый для определения качественного или количественного состава газовых смесей [10].

Загрязняющее вещество - вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека [32].

Коэффициенты выбросов - это числовые значения, отображающие количество загрязняющих веществ, выбрасываемых определенной промышленной установкой в зависимости от ее режима работы [9].

Нормативы допустимых выбросов - нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для выброса в атмосферный воздух стационарными источниками [32].

Нефтегазовый комплекс – группа отраслей, которые занимаются добычей, транспортировкой, переработкой нефти и газа, а также распределением и продажей продуктов их переработки.

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [17].

Природная среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов [32].

Природные ресурсы - компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или

могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность [32].

Природоохранные объекты организации - это технологические установки, комплексы, устройства, системы, а также комплекс управленческих решений и мероприятий, предусмотренные для поддержания стабильной экологической обстановки и направленные на соблюдение нормативных стандартов и требований к воздействию производственной и иной деятельности на состояние окружающей среды, включая атмосферу, почву и водные ресурсы (гидросферу).

Экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [5].

Эмиссия - поступление загрязняющих веществ (вибрации, шума, тепла, электромагнитных или прочих излучений) в окружающую среду [14].

Перечень обозначений и сокращений

В данной магистерской работе использованы следующие сокращения:

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

ГСМ - горюче-смазочные материалы;

ДВ - датчик влажности;

ДО - дочернее общество;

ЗВ - загрязняющие вещества;

ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;

ИТС - информационно-технологический справочник;

МП - мультиплексор;

ОНВ - объекты негативного воздействия;

ПАО - публичное акционерное общество;

ПАВ - поверхностно-активные вещества;

ПДК - предельно допустимая концентрация;

ПГОУ - пыле-газоочистное оборудование;

ПО - подрядная организация;

ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;

ПЭК - производственный экологический контроль;

РФ - Российская Федерация;

СВ - специальный вычислитель;

Т - термометр;

УС - усилитель;

ФЗ - Федеральный закон.

1 Нормативно-правовая база в области экологической безопасности

1.1 Информационно-аналитический обзор основных нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды

Государственное регулирование играет важную роль в улучшении качества окружающей среды и способствует сохранению природных ресурсов, защите от негативного воздействия промышленных предприятий, транспортных средств и других антропогенных факторов.

Мерами контроля за нормированием состояния окружающей среды, принимаемым государством относят:

- формирование специализированных структур государственного экологического мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды, ответственных за проверку соблюдения требований предприятиями;
- создание новых законов, стандартов и нормативных актов, для улучшения экологической обстановки;
- введение мер ответственности за нарушение экологических требований для юридических, физических и должностных лиц, включая штрафы и прочие виды наказаний,
- проведение аудита экологических проектов с целью проверки соответствия установленным нормам и стандартам. В случае несоответствия результаты аудита могут стать причиной отказа в выдаче разрешения на реализацию проекта.

Анализ нормативно-правовой базы в сфере экологической безопасности состоит из национальных и международных стандартов, законов, постановлений, справочников и других нормативных актов, регулирующих правовые отношения и деятельность в области природопользования, с учетом конституционных основ эко-безопасности,

федеральных законодательных актов, природоресурсного законодательства, норм и правил в сфере охраны окружающей среды.

Из всей совокупности экологических законов и правил можно выделить три основные группы:

- охрана окружающей среды. Включает общие требования и концепции по созданию и поддержанию экологической безопасности.
- охрана природных комплексов. Существующие правила и нормы регулируют обращения с природными комплексами (водные, лесные, недропользование и иные).
- охрана природных ресурсов. В данной группе рассматривается охрана различных видов природных ресурсов и регулируется законодательством о правилах использования.

Глобальные экологические проблемы являются ключевым вопросом международной экологической политики. Роль международных организаций при формировании внутренней политики стран определяющая. Международная организация по стандартизации, Международная электротехническая комиссия и Международная морская организация устанавливают международные стандарты экологической безопасности. Они определяют критерии качества окружающей среды, методы контроля и параметры их измерений, также устанавливают требования к оборудованию и технологиям очистки сбросов и выбросов в атмосферный воздух, водные объекты и прочие комплексы.

В каждой стране национальные стандарты и нормативные документы по охране окружающей среды утверждаются и разрабатываются с учетом специфики национальных особенностей и в соответствии с международными требованиями. При разработке таких документов в Российской Федерации могут быть задействованы федеральные и региональные органы исполнительной власти, технический комитет по стандартизации, а также различные коммерческие и некоммерческие предприятия. Национальные

стандарты утверждаются Федеральном агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

В экологической безопасности основными нормативно-правовыми документами, осуществляющие регулирующие функции отрасли являются законы и постановления [12].

Конституция Российской Федерации является основополагающим документом при разработке иных нормативно-правовых правил и требований, в нем закреплены основные пункты экологической политики государства, а также основные пути укрепления экологического порядка. В соответствии со статьей 58 Конституции РФ каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам [42], действие документа распространяется от гражданина до управления государством в целом. Принципы экологической безопасности Конституции закрепляют важнейшие требования экологической политике, включая все аспекты взаимодействия природы и человека. Она формирует принципы регулирования отношений на всех правовых уровнях и формах собственности, что в свою очередь гарантирует права и свободы в области экологического благополучия населения. Согласно статьи 42, Конституции Российской Федерации, каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Каждый гражданин имеет право на владение, использование и управление землей и другими природными ресурсами, только в том в случае, если это не причиняет ущерба экологической безопасности – статья 36 Конституции РФ [17]. В соответствии со статьей 71, к ведению Российской Федерации относится установление основ федеральной политики и программ в области экологического развития, определение статуса и защита территориального моря, воздушного пространства, сохранение особо охраняемых природных территорий [17].

Законы, действующие в Российской Федерации, регулируют отношения использования и сохранения природных ресурсов. Первостепенный закон, относящийся к охране окружающей среды, является Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ [32]. Он определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [1]. Также к группе, охватывающей окружающую среду в целом, относится Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ. Данный документ регулирует отношения в области экологической экспертизы, направлен на реализацию конституционного права граждан Российской Федерации на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду [36]. Закон, определяющий правовые основы обращения с отходами производства и потребления для предотвращения негативного влияния отходов производства и потребления на здоровье людей и природу, а также использование таких отходов в качестве дополнительных источников сырья - Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ [29]. Основной целью Федерального закона от 19.07.1997 № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» является установление правил безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, а также охрана здоровья населения и сохранение благоприятной окружающей среды [18].

К регулированию природных комплексов можно отнести такие законодательные акты как Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», основной целью которого

является регламентация порядка охраны и использования таких территорий для сохранения уникальных природных экосистем, изучение и контроль изменений в биосфере, а также экологическое воспитание населения [28]. Главной задачей Федерального закона от 23.02.1995 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» заключается в определении постулатов формирования государственной политики и управления отношениями в сферах изучения, использования, развития, охраны природных лечебных ресурсов, лечебно-оздоровительных местностей и курортов на территории РФ [23]. Ключевым аспектом Федерального закона от 10 июля 2001 г. № 92-ФЗ «О специальных экологических программах реабилитации радиационно-загрязненных участков территорий» служит формирование и управление спецификой регулирования отношений в процессе разработке и реализации программ экологического восстановления радиоактивно-загрязненных территорий [24]. Первоочередная задача Федерального закона от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» заключается в определении статуса континентального шельфа, прав и юрисдикции РФ на ее континентальном шельфе, регулирование иных вопросов по континентальному шельфу [21]. Приоритетной задачей Федерального закона от 31 июля 1998 года № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации» служит определение правового режима и статуса внутренних морских вод, территориального моря и прилежащих зон Российской Федерации [19]. Ключевой задачей Федерального закона от 01 мая 1999 года № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» принимается определение законных оснований и законодательных рамок для сохранения озера Байкал [31]. Приоритетная цель закона от 07.05.2001 № 49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» заключается в закреплении законодательных основ в целях создания, охраны и использования

территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока [25].

Природоресурсное законодательство направлено на регулирование вопросов использования, сохранения и возобновления природных ресурсов, включая землю, водные ресурсы, леса, полезные ископаемые и биологические ресурсы.

В области землепользования основным регулятором является «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ, регулирует отношения, связанные с учетом значения земли как основы жизнедеятельности человека, определяет правила использования и охраны земли с акцентом охраны, платности использования и деления по целевому назначению, основываясь на представлении о земле, как неотъемлемой части природы. Он формирует основу для хозяйственной и другой деятельности на территории РФ, которая использует землю как природный объект для сельского и лесного хозяйства, с заботой о сохранении ценных земель и территорий с особым статусом [13]. Целью Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 N 101-ФЗ устанавливаются правила регулирования отношений в сфере владения, пользования, распоряжения участками из земель сельскохозяйственного назначения, а также установление правил и ограничений, действующие в обороте земельных участков и долей [27]. Целью Федерального закона от 16 июля 1998 г. N 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» является формирование правовых основ государственного регулирования обеспечения воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения, сохранения и воспроизводства плодородия почв, предотвращения их загрязнения и деградации [20]. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 N 2395-1 регулирует отношения, возникающие в области использования и охраны недр, разработки технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых, использования отходов

недропользования специфических минеральных ресурсов, подземных вод, включая попутные воды вместе с нефтью и вод, использованных пользователями недр [22]. В области охраны водных объектов основополагающим документом является «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ. Он содержит нормы, регулирующие водные и имущественные отношения, связанные с оборотом водных объектов [6]. В области охраны атмосферного воздуха регламентирующим документом является Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ, устанавливающий нормы и правила в основе охраны атмосферного воздуха и направленный на исполнение конституционных гарантий граждан на благоприятную окружающую среду, а также достоверную информацию о ее состоянии [30].

Законодательные акты и нормативная документация в области обеспечения экологической безопасности устанавливают требования, регулирующие отношения человеческой деятельности и окружающей среды. Данная документация определяет меры ответственности за нарушение установленного экологического законодательства, а также гарантирует право граждан на доступ к информации о состоянии окружающей среды и возможности в принятии решений.

В случае нарушений экологического законодательства, к гражданам и организациям могут применяться меры определенные гражданским, административным и уголовным кодексом, включая штрафы, приостановление или прекращение деятельности, а также другие санкции, предусмотренные нормативными документами. Гражданским законодательством определяется правовое положение участников гражданского оборота, включая основания возникновения и порядок осуществления права собственности и других вещных прав, прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации [11]. Устанавливается гражданско-правовая ответственность за несоблюдение установленных требований по охране

окружающей среды и определяется порядок компенсации ущерба, причиненного в результате экологических правонарушений в соответствии с требованиями гражданского законодательства. Задачами законодательства об административных правонарушениях являются защита личности, охрана прав и свобод человека и гражданина, охрана здоровья граждан, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защита общественной нравственности, охрана окружающей среды, установленного порядка осуществления государственной власти, общественного порядка и общественной безопасности, собственности, защита законных экономических интересов физических и юридических лиц, общества и государства от административных правонарушений, а также проведение превентивных мероприятий в части административных правонарушений [16]. Данный документ устанавливает размеры административных штрафов за различные виды правонарушений в области охраны окружающей среды (загрязнение ОС, нарушение правил сбросов, выбросов, обращения с отходами и прочие). Задачами уголовного кодекса являются: охрана прав и свобод человека и гражданина, собственности, общественного порядка и общественной безопасности, окружающей среды, конституционного строя от преступных посягательств, обеспечение мира и безопасности человечества, а также предупреждение преступлений [41]. Он устанавливает основание и принципы уголовной ответственности, определяет, какие опасные для личности, общества или государства деяния признаются преступлениями, и устанавливает виды наказаний и иные меры уголовно-правового характера за совершение преступлений, включая лишение свободы, штрафы, конфискацию имущества и иные меры, предусмотренные законодательством.

1.2 Природоохранные объекты организации

Основная цель создания природоохранных объектов организаций является минимизация и предотвращение загрязнения ОС в следствии

антропогенного воздействия, при помощи сохранения здоровой экологической обстановки, реализации мер, направленных на бесперебойное функционирование этих объектов.

Комплексы и установки для поддержания экологической безопасности от вредного воздействия организаций могут составлять совокупность мероприятий для очистки выбросов и сбросов, установки для сбора, утилизации и переработки отходов, системы оборотного водоснабжения, оборудование для мониторинга и контроля состояния окружающей среды.

К числу мероприятий, содействующих в охране окружающей среды, также относятся программы образования и формирования экологического воспитания, введение на предприятиях стандартизации ISO 14000, проведение регулярных аудитов, создание внутреннего производственного экологического контроля, проведение исследований, разработок и внедрения технологий в сфере природопользования.

В целях защиты окружающей среды, предотвращения ее загрязнения, снижения негативного воздействия, восстановления нарушенных экологических систем и обеспечения экологической безопасности государственными органами, предприятиями, организациями, а также частными лицами сформированы фонды природоохранного назначения.

К основным фондам природоохранного назначения относятся различное оборудование, сооружения, техника, технологии, которые применяются для сбора, утилизации, обезвреживания и переработки отходов, снижения и очистки выбросов и сбросов, мониторинга состояния ОС и рекультивацию нарушенных территорий.

Необходимость сохранения природных ресурсов и сохранение качества экологической обстановки на должном уровне обусловлена ценностью и значимостью использования основных фондов природного назначения.

Основные фонды природоохранного назначения могут быть разделены на несколько категорий в зависимости от типа защитного воздействия, которое они оказывают на окружающую среду.

К основным средствам защиты атмосферного воздуха и противодействия изменению климата относятся установки для улавливания и нейтрализации вредных веществ из газов, исходящих от технологических установок и вентиляционных систем, перед их выбросом в атмосферу. Это оборудование для улавливания газообразных веществ с использованием гравитационных или инерционных методов, включая различные типы пылеуловителей, а также дымососы-пылеуловители и фильтры различных типов. Кроме того, в список входят скрубберы, абсорберы, каплеуловители, адсорберы, каталитические реакторы и печи для прямого и каталитического сжигания, мембранные фильтры и биологические фильтры. К этому списку относятся специальные фильтры для очистки радиоактивных газов и оборудование для их обезвреживания. К атмосфероохранным основным средствам не относятся газопылеулавливающие установки и оборудование, которые являются частью технологической схемы и служат в первую очередь для получения продукции и прибыли [35]. Это установки для очистки газов, отходящих от различных производственных агрегатов, а также устройства для генерации электроэнергии и тепла, и оборудование для преобразования твердого и жидкого топлива в газ. Также в этот список не входят воздухопроводы и дымососы [35].

К основным средствам для обработки сточных вод относятся: системы и оборудование для доочистки воды, включая земледельческие поля орошения, оборудование для механической очистки (отстойники, песколовки и прочее), ассенизационные машины для сбора и удаления нечистот, оборудование для физико-химической и химической очистки вод, биологические системы очистки, контрольно-измерительное оборудование, испарители и герметичные системы дренажа. Также сюда входят опытные установки на предприятиях для разработки методов очистки. К основным фондам для обработки сточных вод также относятся канализационные сети в городах и других поселениях, а также сети для отвода сточных вод на различные очистные сооружения и накопители, внеплощадочные

канализационные сети для промышленных сточных вод, станции перекачки и подготовки сточных вод, а также емкости для временного хранения сточных вод в случае аварийного сброса загрязнений [35].

В основные коммуникации не входят внутривозрастные сети предприятий. Также к основным фондам относятся системы водоснабжения с замкнутыми циклами, включая оборотные системы для удаления золы и различных шламов, системы последовательного использования воды и повторного водоснабжения. Другие элементы основных фондов включают русловые аэрационные станции, рассеивающие выпуски, поля фильтрации и поля орошения сточными водами [35].

К основным фондам природоохранного назначения не относятся коммунальные, промышленные и другие канализационные сети, не подведенные к очистным сооружениям и производящие сброс загрязненных сточных вод в природные водные объекты без предварительной очистки [35].

К основным фондам по обращению с отходами относятся сооружения на специально отведенных местах для размещения отходов, включая все оборудование, технологические средства, машины, установки, непосредственно входящие в указанные сооружения. Также сюда относятся установки для обезвреживания, утилизации отходов, предприятия по утилизации специализированных отходов, предприятия по накоплению, сортировке, утилизации, обезвреживанию твердых и жидких токсичных промышленных, бытовых отходов, оборудование и специальные машины для сбора и транспортировки промышленных и бытовых отходов с территории городов и населенных пунктов. Кроме того, контейнеры и другие емкости, используемые исключительно для накопления, хранения и перевозки отходов, пункты сортировки и переработки отходов, перегрузочные станции, оборудование для сортировки и разделения отходов, вдобавок сюда относятся различные установки и оборудования для утилизации/обезвреживания, осаждения и уплотнения, детоксикации, нейтрализации и сушке, сепарации тяжелых металлов, сжиганию отходов и

прочие. Суда по сбору отработанных масел, суда имеющие бетонные и другие спецемкости для химических отходов, оборудование по рециклингу, измельчители, оборудование для прессования, дополнительные устройства в рециклинговых системах, установки и сооружения для сбора, транспортировки, переработки и ликвидации жидких производственных отходов, загрязняющих в земле водоемы или подземные воды и иное оборудование для сбора, обезвреживания, утилизации, размещения и транспортировки отходов производства и потребления [35].

К основным фондам по защите и экологической реабилитации земель, поверхностных и подземных водных объектов относятся установки, оборудование и средства технического флота по сбору различных видов отходов с акваторий, в соответствии с требованиями Международной конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов. Также в данный раздел включены автоматизированные системы управления водохозяйственными комплексами в бассейнах важнейших рек, включая водоохранные комплексы, системы контроля качества морских, природных и сточных вод, системы управления водораспределением системы государственного водного кадастра, обеспечения первичного учета вод и разработки сводных данных ведения государственного учета использования вод. Основными мерами по защите и восстановлению земель является террасирование крутых склонов, строительство валов, формирование защитных лесополос, работы и специальная техника для рекультивации земель, оборудование для рекультивации полигонов и ранее использованных мест хранения отходов, противозрозионные лесные насаждения, устройства, предупреждающие загрязнение поверхностных и подземных вод при захоронении отходов производства и потребления, водоохранные зоны, оборудование по ликвидации самоизливающихся артезианских скважин, очагов загрязнения и охраны подземных вод, улучшению технического состояния и благоустройства водохранилищ и естественных водоемов, регулированию стока малых рек, расчистке их русел и другие мероприятия

по восстановлению и поддержанию благоприятного гидрологического режима и санитарного состояния малых рек. Обеспечение почвенной непроницаемости, оборудование, обеспечивающее ограничение потребления подземных вод, по биологической очистке почвы, устройства и оборудование, необходимое для анализа, измерения и мониторинга содержания загрязняющих веществ в почвенном слое и в подземных водах, по контролю за загрязнением почвы и подземных вод, дамбы для защиты от попадания в водный объект загрязняющих веществ от слива и иные мероприятия по охране и защите земель и вод [35].

К основным фондам по снижению шумового и вибрационного воздействия относятся оборудование по снижению уровня шума и вибрации от промышленных установок, транспорта, специализированное целевое укрепление фундаментов, осуществляемое для уменьшения влияния вибрации, малозумные горелки, замена бетонного покрытия на бесшумный асфальт, многослойное покрытие, противозумные объекты, оборудование стационарных и передвижных пунктов по проведению замеров и мониторингу [35].

К основным фондам по сохранению биоразнообразия и охране природных территорий относятся здания и сооружения, предназначенные для проведения научно-исследовательских работ в заповедниках и комплексах, административные и обслуживающие объекты, сооружения и установки предназначенные для сохранения и восстановления экосистем, специальное оборудование, питомники и фермы для разведения диких животных, административные здания, гаражи и мастерские, биостанции и лаборатории для биологических исследований [35].

К основным средствам радиационной безопасности окружающей среды относятся оборудование для предотвращения воздействия радиации на окружающую среду, установки для переработки, обезвреживания и захоронения радиоактивных отходов. Основные средства для научно-исследовательской деятельности и разработок в области охраны окружающей

среды включают здания, сооружения и оборудование, необходимые для проведения научных исследований [35].

Приоритетной (или единственной) задачей функционирования основных фондов должны быть цели охраны окружающей среды. Если работа (эксплуатация) соответствующих установок и оборудования главным образом направлена на получение попутной продукции, производство которой рентабельно, приносит установленную прибыль и имеет рынок сбыта, то соответствующие основные фонды не относятся к природоохранным [35].

Комплекс мероприятий, направленных на сохранение и защиту окружающей среды, обеспечение экологической безопасности и устойчивого развития называется природоохранной деятельностью. Она включает в себя различные виды деятельности, такие как сбор и переработка отходов, очистка сточных вод, восстановление поврежденных территорий, сохранение биоразнообразия, проведение научных исследований и образовательных программ по экологии. К видам природоохранной деятельности относят [26]:

- охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата посредством изменения производственных процессов, очистки и повышения рассеивания дымовых газов и вентиляционных выбросов с целью охраны атмосферного воздуха, а также аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований в области охраны атмосферного воздуха, предотвращения изменения климата и истощения озонового слоя;
- обращение со сточными водами путем предотвращения образования загрязненных сточных вод в производственном процессе посредством совершенствования производственных процессов, эксплуатаций систем водоотведения, очистки сточных вод, очистки воды для охлаждения, аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований сточных вод;

- обращение с отходами за счет предотвращения образования отходов путем совершенствования производственных процессов, сбора, обработки и транспортирования отходов, обезвреживания и утилизации опасных и неопасных отходов, аналитических измерений, контроля и лабораторных исследований в области обращения с отходами при помощи аккредитованных лабораторий;
- защита и экологическая реабилитация земель, поверхностных и подземных водных объектов путем предотвращения инфильтрации загрязнителей в почвы, поверхностные и подземные водные объекты, очистки почв и водных объектов, предотвращения эрозии и других видов физической деградации почвы, предотвращения засоления, рассоления почв, аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований качественного состояния земель, поверхностных и подземных водных объектов;
- снижение шумового и вибрационного взаимодействия посредством совершенствования источников воздействия, применения специальных конструкций, аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований в области шумового и вибрационного воздействия на окружающую среду;
- сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий по средствам защиты и восстановления объектов животного и растительного мира и сохранение среды их обитания, сохранения и восстановления природных территорий, аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований в области сохранения биоразнообразия и охраны природных территорий;
- радиационная безопасность окружающей среды за счет защиты окружающей среды от радиационного загрязнения, обращения с радиоактивными отходами, аналитических измерений, контроля, лабораторных исследований в области обеспечения радиационной безопасности;

- научно-исследовательская деятельность и разработки в области охраны окружающей среды осуществляется путем исследования, составления и внедрения технологий и методов по охране окружающей среды, предотвращению изменения климата, защите озонового слоя, проведения научных исследований в областях, связанных с обеспечением экологической безопасности;
- другие направления деятельности в области охраны окружающей среды такими как общая административная и иная управленческая деятельность в области охраны окружающей среды, экологическое образование, просвещение и информационное обеспечение в области охраны окружающей среды, виды деятельности, влекущие за собой неделимые расходы.

Компонентами охраны экологической системы принято называть составляющие ее части, существующие в экологическом балансе, отношения по эксплуатации и охране которых регулируются законодательством. Законодательство РФ разделяет все охраняемые объекты земной природы на три группы [32]:

- интегрированные объекты, которые включают всю окружающую природу;
- дифференцированные объекты, которые включают отдельные природные ресурсы, таких как земля, недра, вода, леса, растительность, атмосферный воздух, животный мир, генетический фонд и природные ландшафты;
- особо охраняемые объекты, которые включают государственные природные заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения видами растений и животных и местами их обитания.

Выводы к первому разделу магистерской диссертации. Увеличение потребления нефтепродуктов имеет очевидные последствия для деятельности нефтяной промышленности страны (как добывающей, так и

перерабатывающей), включая риски для окружающей среды и безопасности человека. Хотя с экономической и технологической точки зрения деятельность по добыче и переработке взаимосвязана и взаимозависима, фактическая деятельность, осуществляемая на каждом из этих этапов, и их конкретные проблемы безопасности и защиты окружающей среды различаются. Нефтяной сектор разведки и добычи включает поиск и добычу сырой нефти и газа. Он включает в себя такие виды деятельности, как разведка, оценка и экспертиза, разработка, добыча и вывод из эксплуатации. С другой стороны, сектор переработки и переработки включает в себя переработку, хранение, транспортировку, распределение и розничную продажу продукции. Потенциально любая деятельность в секторе добычи или переработки создает риски для здоровья, безопасности и окружающей среды; и задача любого правительства состоит в том, чтобы сбалансировать эти проблемы с целями национального экономического развития и энергетической безопасности. Это достигается путем создания адекватной нормативной базы, состоящей из законов и положений, устанавливающих права, обязанности, процедуры и стандарты, а также регулирующих учреждений, на которые возложена ответственность за мониторинг соблюдения [43].

Обзор нормативно-правовой базы в сфере охраны окружающей среды показывает, что эта область регулируется как международными, так и национальными стандартами, законами, постановлениями и другими нормативными актами. В анализ включены конституционные основы экологической безопасности, федеральные законодательные акты в области охраны природы, законодательство о природоресурсах, нормы и правила, связанные с правами и обязанностями в области экологии. Законы и постановления в области охраны окружающей среды являются основными нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность предприятий и организаций в этой сфере.

Законодательная основа всех нормативных документов в Российской Федерации составляет сложную систему, регулирующую взаимоотношения в сфере охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности.

Основной задачей природоохранных объектов и осуществления соответствующих мер является сохранение благоприятной экологической ситуации, предотвращение попадания загрязнителей в окружающую среду и уменьшение негативного воздействия антропогенного фактора на природу. Природоохранные объекты могут быть представлены различными структурами и устройствами для обработки выбросов, системами оборотного водоснабжения, установки для переработки и уничтожения отходов, а также оборудование для мониторинга и контроля состояния окружающей среды [39]. Важность и актуальность основных фондов природоохранного назначения обусловлена необходимостью сохранения природных ресурсов и поддержания качества окружающей среды на должном уровне. Без этих фондов невозможно обеспечить устойчивое развитие экономики и общества, а также сохранить здоровье людей и благополучие будущих поколений.

2 Контроль состояния окружающей среды

2.1 Контроль состояния технологических режимов природоохранных объектов

Природоохранные объекты применяют разные технологические подходы для охраны окружающей среды. Эти режимы включают сбор и утилизацию отходов, очистку сточных вод, рекультивацию нарушенных территорий, контроль состояния окружающей среды и другие меры. Контроль состояния технологических режимов природоохранных объектов включает в себя проверку соответствия работы оборудования и систем защиты окружающей среды установленным нормам и требованиям. Для этого проводятся регулярные проверки и испытания оборудования, изучается качество сбрасываемых сточных вод, выбросов в атмосферу и состояние почв на территории объекта. Для своевременного выявления и устранения возможных негативных последствий антропогенной деятельности для окружающей среды осуществляется мониторинг состояния экологической обстановки вокруг объекта. Базовым видом контроля является производственный экологический контроль.

Производственный экологический контроль на предприятиях - регулярная деятельность, направленная на оптимальное использование природных ресурсов и снижение негативного воздействия на эко-обстановку. Требования к данной деятельности различаются в зависимости от характера деятельности предприятия и степени его воздействия на окружающую среду. Исполнение ПЭК регулируется Приказом Минприроды РФ от 18.02.2022 №109-ФЗ [34].

Для дифференцированного подхода к требованиям в российском законодательстве введены категории объектов, оказывающих негативное воздействие на состояние окружающей среду. Организации, оказывающие

негативное влияние на окружающую среду определяются по критериям и относятся к категориям:

- объекты I категории - значительное негативное воздействие на окружающую среду;
- объекты II категории - умеренное негативное воздействие на окружающую среду;
- объекты III категории - незначительное негативное воздействие на окружающую среду;
- объекты IV категории - минимальное негативное воздействие на окружающую среду.

Для организаций, относящихся к I—III категориям требуется разработки программы производственного контроля, его согласование и утверждение с государственными органами, реализация утвержденной программы и по итогам исполнения - ежегодное предоставление отчета о производственном экологическом контроле в качестве доказательства проведения в установленные сроки.

Реализуемая программа производственного экологического контроля должна содержать разделы:

- об инвентаризации выбросов в атмосферный воздух и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений.

Производственный экологический контроль осуществляется объектами негативного воздействия на окружающую среду с целью обеспечения соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования. Контроль осуществляется путем проведения проверок, мониторинга состояния окружающей среды, анализа производственных процессов и так далее [8].

При создании программы производственного экологического контроля требуется руководствоваться Информационно-техническим справочником «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» ИТС 22.1-2021. Исходя из анализа данного документа, рекомендуем применять подход, основанный на оценке рисков, который предполагает особое внимание к параметрам, значения которых могут отклониться от допустимых пределов с высокой вероятностью и/или привести к серьезным последствиям [14].

Основные факторы, которые влияют на вероятность реального превышения норм выбросов приведены в таблице 1. Действующие уровни потенциального воздействия на окружающую среду варьируются от “низкого” до “высокого” и условно обозначаются баллами. При оценке рисков следует учитывать местные условия, в том числе и те, которые в этой таблице не указаны. Итоговая оценка вероятности нарушения нормативов или последствий такого нарушения должна основываться на анализе не одного параметра, а всей их совокупности.

Таблица 1 - Факторы, влияющие на вероятность превышения установленных нормативов эмиссий и последствий этого превышения [14]

Факторы, подлежащие учету, и соответствующие им уровни риска (в баллах)	Низкий уровень 1	Средний уровень 2-3	Высокий уровень 4 и выше
Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий			
Число индивидуальных источников загрязнения вносящих, вклад в суммарные эмиссии	Единичные	Множественные (1-5)	Многочисленные (>5)

Продолжение таблицы 1

Факторы, подлежащие учету, и соответствующие им уровни риска (в баллах)	Низкий уровень 1	Средний уровень 2-3	Высокий уровень 4 и выше
Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий			
Стабильность условий технологического процесса	Стабильные	Стабильные	Нестабильные
Доступная буферная емкость системы очистки сточных вод	Достаточная для работы в условиях сбоев	Ограниченная	Нулевая
Потенциал очистного оборудования в отношении избыточной эмиссии	Имеются возможности справиться с пиковыми уровнями эмиссии	Ограниченная	Нулевая
Вероятность механических отказов, вызванных коррозией	Коррозия отсутствует или ограничена	Коррозия в пределах проектной нормы	Условия для коррозии сохраняются
Гибкость производственного графика/количества и типов выпускаемой в единицу времени продукции	Одна выделена производственная линия	Ограниченный ассортимент продукции	Возможность изменения ассортимента, многопрофильное производство
Результаты инвентаризации опасных веществ	Опасные вещества отсутствуют или зависят от конкретного вида производства	Опасные вещества присутствуют в значительных объемах	Обширный список опасных химических веществ
Максимально возможная нагрузка по эмиссии (концентрациях и расход)	Значительно ниже норматива	Приблизительно на уровне норматива	Значительно выше норматива
Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов			
Продолжительность потенциального отказа оборудования	Малая (менее 1 часа)	Средняя (от 1 часа до 1 суток)	Большая (более 1 суток)
Характер последствий загрязнения веществом (возможность острого отравления)	Отсутствует	Потенциально существует	Существует некоторая вероятность
Местоположение технологических установок	Промышленная зона	Безопасное расстояние до жилых районов	Близкое расположение к жилым районам
Коэффициент разбавления в принимающей среде	Высокий (например выше 1000)	Нормальный	Низкий (например, менее 10)

Существуют разнообразные методы, которые можно использовать для контроля определенных параметров. При выборе одного метода или комбинации этих методов необходимо найти баланс между доступностью метода, его точностью, надежностью, представительностью и сравнимостью результатов, степенью достоверности, затратами и экологической выгодой [35].

Основные методы контроля промышленных выбросов представлены на рисунке А.1 в приложении А.

Часто используемый высокоточный метод в рамках производственного экологического контроля - прямые измерения выбросов и сбросов. Если прямые измерения затруднены или невозможны, следует рассмотреть возможность использования других методов. Например, если метод косвенных показателей позволяет столь же адекватно описывать фактические выбросы, что и метод прямых измерений, то предпочтение может быть отдано методу косвенных показателей из-за его простоты и экономичности. Данные, полученные в результате прямых измерений с помощью утвержденных методик или методов, наиболее точные, поскольку они были измерены непосредственно на источниках выбросов/сбросов.

Косвенные (замещающие) параметры - это измеряемые или вычисляемые величины, которые могут быть тесно связаны прямо или косвенно с результатами традиционных прямых определений загрязняющих веществ и потому могут быть использованы в практике контроля вместо прямых величин, непосредственно отражающих содержание загрязняющих веществ. Это, как правило, такие параметры, которые можно легко измерить или вычислить и которые отражают различные аспекты технологического процесса, такие как пропускная способность, производство энергии, температурные показатели, объемы осадка или непрерывные данные о концентрации газа [14].

Коэффициенты выбросов (удельные выбросы) - это численные коэффициенты, характеризующие количество выбросов ЗВ от конкретной

промышленной установки, отнесенное к режиму работы такой установки. Эти коэффициенты обычно выражаются в виде массы вещества в эмиссии, деленной на единицу массы или объем, расстояние или продолжительность технологического процесса, в ходе которого происходит выброс вещества. Удельные выбросы определяются по результатам испытаний определенных типов технологического оборудования. Значения выбросов зависят от большого количества условий, таких как метеоусловия, тип технологического процесса и рабочие параметры установки. Такие параметры являются одним из распространенных способов оценки выбросов, но при этом не дающим точных результатов [14].

Разновидностью косвенных методов определения концентраций загрязняющих веществ являются предиктивные (предсказывающие) методы контроля эмиссий, основанные на корреляции параметров работы технологической установки (таких как расход топлива, давление, температура) с показателями выбросов. Процесс внедрения предиктивных систем контроля выбросов включает стадии сбора и обработки данных, построения математической модели и ее проверку (валидацию), испытания и ввод в эксплуатацию. Поскольку предиктивные системы контроля выбросов используют данные измерений, полученные с помощью уже установленных приборов и датчиков, для их работы не требуется какого-либо дополнительного аналитического или пробоотборного оборудования, за исключением дорогостоящего программного обеспечения и вычислительных ресурсов ПЭВМ. Эксплуатация предиктивных систем контроля выбросов не требует регулярных калибровок, установки регуляторов расхода газа и импульсных линий, а также запасных частей, инструментов и принадлежностей. В связи с этим капитальные и эксплуатационные затраты на предиктивные системы контроля выбросов меньше затрат на автоматические системы контроля выбросов. При этом точность значений, предсказанных моделью, может быть сравнима с точностью средств измерения, входящих в автоматическую систему контроля выбросов. Среди недостатков таких систем - необходимость переобучения модели после

реконструкции установки или каких-либо изменений в производстве, ограниченность применения на гибких технологических процессах, на установках с устаревшими системами управления без стандартных интерфейсов [14].

Предиктивные системы контроля выбросов могут применяться в качестве альтернативы инструментальному контролю в обоснованных случаях, например, при отсутствии технической возможности оснащения определенных стационарных источников, а также на некоторых предприятиях, оснащение системами, которых невозможно. При этом предикативные системы должны дополняться автоматическими станциями контроля загрязнения атмосферного воздуха на границе СЗЗ предприятия. Предиктивные методы менее затратны и наименее точны по сравнению с прямыми измерениями и не имеют в настоящий момент метрологической базы, а также легче подвержены манипуляциям с данными [14].

Метод материального баланса (баланса масс) может использоваться для оценки эмиссий в окружающую среду, идущих от промышленной площадки, технологического процесса или единицы технологического оборудования. Эта процедура обычно предусматривает учет входного потока вещества, его накопление в этом процессе, выходного потока вещества, а также образования или разложения его в ходе технологического процесса, после чего остаток считается поступившим в окружающую среду в виде эмиссий. Этот метод особенно удобен на практике в случаях, когда параметры вещества на входе и выходе технологического процесса могут быть легко оценены, что чаще всего возможно при контроле небольших производств и промышленных установок. Существующие промышленные установки в отдельных случаях не позволяют произвести установку измерительной системы для контроля выбросов. Для таких установок оптимальным методом, позволяющим заменить прямые измерения, является метод материального баланса [14].

Он основан на законе сохранения массы: все материалы, входящие в систему, должны выйти из нее в виде продукта, тепла, энергии или выбросов. При использовании метода баланса масс важно точно регистрировать все

ресурсы и материалы, участвующие в процессе от начала до конца. Ошибки в подсчете или контроле процесса могут привести к значительным отклонениям в суммарных выбросах, что искажает оценку выбросов. Предприятие, применяющее этот метод, должно документировать все вычисления и подтверждать результаты анализом аккредитованной лаборатории.

Контроль исполнения производственного экологического контроля осуществляется государственными органами, а также общественными организациями и гражданами. Общественные организации и граждане могут подавать жалобы в государственные органы, для проверок предприятий на качество соблюдения экологического законодательства.

В случае выявления нарушений экологического законодательства к предприятиям могут быть применены меры административного воздействия, вплоть до приостановления деятельности предприятия. Кроме того, предприятия могут нести ответственность за причинение ущерба окружающей среде в следствии своей деятельности.

В соответствии с требованиями закона, отчет по ПЭК должен содержать информацию о следующих аспектах:

- технологические процессы, используемые технологии, оборудование, используемое для производства продукции (товаров), выполненные работы, оказанные услуги, применяемое топливо, сырье и материалы, а также информация об образовании отходов производства и потребления;
- фактические объемы или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросы загрязняющих веществ, уровни физического воздействия и методы измерения этих параметров;
- состояние окружающей среды, места отбора проб и методы измерения;
- информация об обращении с отходами производства и потребления.

Отчет по производственному экологическому контролю направляется в виде документа, содержащего информацию о результатах контроля, выявленных нарушениях и принятых мерах по их устранению. Он может быть представлен в электронном виде или на бумажном носителе и должен быть направлен в надзорный орган не позднее 25 марта года, следующего за отчетным годом.

Для объектов первой категории, которые подходят под критерии, установленные Распоряжением Правительства РФ от 13.03.2019 № 428-р, план ПЭК должен дополнительно включать программу создания системы автоматического мониторинга или информацию о существовании такой системы. Эта программа определяет стационарные источники и показатели выбросов и/или сбросов, которые подлежат автоматическому контролю, места и сроки установки автоматических средств измерений и учета, а также технические средства фиксации и передачи информации о показателях выбросов и/или сбросов в государственный реестр объектов ОНВ, а также состав и форму передаваемой информации.

2.2 Особенности контроля состояния окружающей среды в районе расположения организации нефтегазового комплекса

Нефтегазовая индустрия включает в себя множество специализированных технических процессов и экономических активностей: исследование недр, добыча нефти и природного газа, включая морские месторождения, подготовка и обработка углеводородов, доставка углеводородов через трубопроводные системы, хранение газа под землей, переработка углеводородных ресурсов и так далее.

Одной из самых пагубно влияющих экологической безопасности деятельности человека является добыча ископаемых, которая с возрастающей скоростью наносит непоправимый ущерб природе, удовлетворяя нужды человечества, но при этом оказывая губительное влияние окружающей среде на планете. Чтобы удовлетворить свои потребности, человек ежегодно добывает ориентировочно 300 миллиардов

тонн минеральных природных ресурсов, создавая итоговый продукт объемом не более 2–3 % от этой массы. Возникшие отходы в процессе добычи ресурсов попадают в биосферу, из которых 2,5 % являются газообразными, 4 % жидкими, а остальные — твёрдые, из которых 2 % являются токсичными, канцерогенными, мутагенными – опасные [2].

Из всех загрязняющих элементов, которые производят наибольший объем выбросов во время эксплуатации нефтедобывающих объектов, более сорока процентов составляют выбросы углеводорода, значительный вклад приносят оксид углерода, двуокись серы, азотные оксиды и метан. На долю остальных загрязняющих компонентов приходится от одного до пяти процентов. Процессы обработки углеводородов требуют большого количества энергии, и свыше шестидесяти процентов выбросов загрязняющих частиц связаны с выработкой энергии. Печи для обработки, котельные установки, катализаторы крекинга являются главными источниками выбросов оксида углерода, азотных оксидов, твердых частиц и серы в воздух [46]. Кроме того, значительное количество выбросов в атмосферу связано с факельными установками и системами регенерации серы. Огромное количество твердых частиц поступает в атмосферу во время замены катализаторов и эксплуатации установок. В таблице 2 приведены наиболее значимые ЗВ, образующиеся при добыче и переработке углеводородов и их основные источники.

Таблица 2 - Основные загрязняющие вещества и их источники для объектов добычи и переработки углеводородного сырья [14]

Загрязняющее вещество	Источник
Летучие органические соединения (углеводороды предельные C1-C5 (исключая метан), углеводороды C6-C10, метан)	Установки первичной и вторичной переработки нефти, объекты хранения углеводородов, газофракционирующие установки, системы сепарации нефтепродукты/вода, (неорганизованные источники - вентили, фланцы и другое).
Углерода оксид	Технологические печи, бойлеры, регенераторы установок каталитического крекинга, факельные системы, установки выделения серы, печи дожигания отходящих газов

Продолжение таблицы 2

Загрязняющее вещество	Источник
Оксиды азота (азота оксид, азота диоксид)	Технологические печи, бойлеры, газовые турбины, регенераторы установок каталитического крекинга, установки прокалики нефтяного кокса, факельные системы, печи дожигания отходящих газов
Взвешенные вещества	Технологические печи (особенно при использовании жидкого топлива), регенераторы установок каталитического крекинга, установки получения нефтяного кокса
Серы диоксид	Технологические печи, бойлеры, газовые турбины, регенераторы установок каталитического крекинга, установки прокалики нефтяного кокса, установки выделения серы, факельные системы, печи дожигания отходящих газов

Выбросы углеводородов образуются в результате работы установок первичной и вторичной переработки нефти, объектов хранения углеводородов, газофракционирующих установок, систем сепарации нефтепродуктов от воды. Данное оборудование контролируется системой ПЭК и мероприятиями, разработанными к объектам, а их параметры их работы измеряются и анализируются при помощи специального оборудования и методов мониторинга собственными или сторонними аккредитованными лабораториями.

Технологические системы и прочие промышленные объекты в нефтегазовой сфере могут быть потенциальным источником загрязнения наземных и подземных источников воды. Количество и качество используемой в производственном процессе воды, а также состав выводимых стоков определяются технологией производства, типом выпускаемой продукции и уровнем технической оснащенности предприятия.

В нефтедобывающих комплексах образуются производственные, бытовые и поверхностные сточные воды (включая дождевые и талые). Производственные стоки включают попутно извлекаемую воду из пластов, отделяющуюся от углеводородов в технологическом цикле, и сточные воды, возникающие в процессе промывки и охлаждения оборудования. В

поверхностных водах содержится значительное количество загрязнителей, смываемых с поверхности на промышленных площадках. Загрязненные поверхностные воды направляются для последующей очистки вместе или отдельно с производственными стоками.

Основными загрязняющими веществами в сточных водах нефтедобывающих предприятий являются взвешенные вещества и нефтепродукты. В таблице 3 приведены наиболее значимые ЗВ в сбросах предприятий отрасли и их основные источники.

Таблица 3 - Основные ЗВ в сбросах предприятий отрасли и их источники на нефте- и газоперерабатывающих предприятиях [14]

Загрязняющее вещество	Источник
Нефтепродукты	Установки: перегонки углеводородного сырья, гидроочистки, висбрекинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга, производство масел
Серосодержащие (сульфиды, сульфаты)	Установки: перегонки углеводородного сырья, гидроочистки, висбрекинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга, очистки технологического конденсата, производство масел
Аммиак (ионы аммония)	Установки: перегонки углеводородного сырья, гидроочистки, висбрекинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга, производство масел
Гидроксибензол (фенол)	Установки: перегонки углеводородного сырья, висбрекинга, каталитического крекинга
Взвешенные вещества	Установки: перегонки углеводородного сырья, висбрекинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга
Аммоний-йод	Установки выделения диоксида углерода, установки очистки технологического конденсата
Взвешенные вещества	Локальные очистные сооружения (ливневые стоки)

Для сокращения выбросов и улучшения экологической ситуации на этих предприятиях необходимо повышать энергоэффективность технических процессов, модернизировать оборудование и применять наилучшие доступные технологии. Одним из самых объёмных выбросов загрязняющих веществ в нефтегазовом комплексе являются углеводороды. Углеводороды, возникающие в процессе работы нефтегазового и химического комплексов представляют собой соединения, состоящие из углерода и водорода. Выбросы углеводородов в атмосферу приводят к целому ряду негативных

последствий для биосферы и человека. На рисунке 1 представлена схема характерных загрязнителей, образующихся в процессе добычи нефти, где в процентном соотношении определены ЗВ углеводороды (48%), оксиды углерода (32%) и твердые вещества (20%). Для снижения выбросов углеводородов в нефтегазовом секторе необходимо принимать меры по улучшению эффективности использования энергии, а также по развитию альтернативных источников энергии. Также важно проводить мероприятия по контролю за выбросами на предприятиях, модернизировать оборудование и использовать более чистые виды топлива.

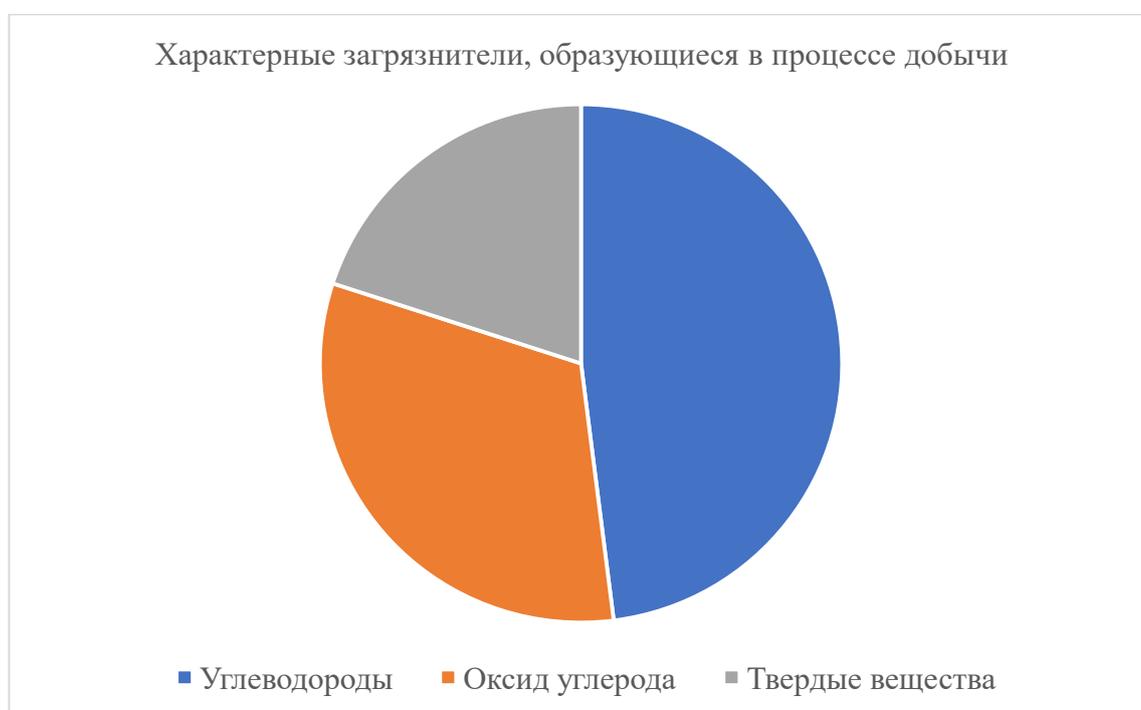


Рисунок 1 – Характерные загрязнители, образующихся в процессе добычи нефти

К лучшим практикам компаний ПЭК в компаниях нефтегазовой отрасли, согласно справочника ИТС 22.1-2021, относятся ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть» и ПАО «Сургутнефтегаз».

ПАО «Газпром» в рамках ПЭК в осуществляет контроль в области охраны атмосферного воздуха, включающий контроль стационарных

источников выбросов (включая контроль эффективности работы ПГОУ) и наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, в том числе на границе санитарно-защитной зоны, контроль за охраной и использованием водных объектов, включающий учет объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов, проведение измерений качества сточных и (или) дренажных вод, ведение регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной и проведение проверок работы очистных сооружений, а также контроль в области обращения с отходами. Организация наблюдений и измерений осуществляется как силами собственных аккредитованных лабораторий, оснащенных всеми необходимыми приборами и оборудованием и использующих соответствующие методики, так и частично, с привлечением специализированных сторонних организаций (до 10%).

Для установления единых подходов и стандартизации процессов ПЭК в ПАО «Газпром» разработан и введен в действие корпоративный стандарт СТО Газпром 12-2.1-024-2019 «Документы нормативные в области охраны окружающей среды. Система газоснабжения. Производственный экологический контроль. Основные требования», устанавливающий для всех дочерних обществ унифицированные требования к ПЭК объектов системы газоснабжения ПАО «Газпром». Установлены единые типовые формы программы производственного экологического контроля и программы создания систем автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ для всех ДО. На корпоративном уровне ПАО «Газпром» функционирует Экологическая инспекция, которая, помимо контроля за соблюдением ДО и ПО требований природоохранного законодательства и корпоративных норм и правил в области ООС и энергосбережения, осуществляет внутренние аудиты СЭМ дочерних обществ ПАО «Газпром». ПАО «Газпром» - единственная российская нефтегазовая компания, имеющая собственную Экологическую инспекцию.

Компания ПАО «ЛУКОЙЛ» стремится к повышению эффективности ПЭК на основе методов технической диагностики и дистанционного

мониторинга производственных объектов и ситуации в зоне их влияния. Для достижения этой цели система ПЭК постоянно совершенствуется и дополняется новыми видами мониторинга, что является добровольной инициативой организаций группы «ЛУКОЙЛ». Система ПЭК внедрена на объектах обустройства морских месторождений и транспорта и позволяет своевременно оценивать их воздействие на окружающую среду. Особо следует отметить комплексный характер наблюдений за природными и природно-антропогенными средами на каждом этапе жизненного цикла объекта (с помощью спутниковой съемки, подводных наблюдений на донных и геофизических станциях и измерений непосредственно на производственных объектах и вблизи от них). Особенностью применения системы экологического управления при реализации морских проектов, помимо технологии «нулевого сброса», является применение различных видов мониторинга.

Данные о состоянии окружающей среды собираются подводной сейсмической станцией, донными обсерваториями, гидрофизической станцией, специализированными морскими судами, а также гидрометеостанциями и метеостанциями, установленными непосредственно на нефтяной платформе. С целью обеспечения геодинамической безопасности при эксплуатации месторождений разработана система геодинамического мониторинга. Спутниковый мониторинг охватывает акваторию всего российского сектора морей. Для непрерывного дистанционного обнаружения нефтяных пятен на поверхности моря и контроля за их распространением установлена система автоматизированного контроля нефтяных загрязнений. Так же компания организует мониторинг состояния морских и береговых объектов окружающей среды, численности млекопитающих и птиц в районе расположения терминала. Компонентами экологического мониторинга являются исследование состояния атмосферного воздуха, метеорологических условий, морских вод, донных отложений и морской биоты. Для изучения используются судовые съемки,

береговые и прибрежные периодические наблюдения, стационарные наблюдения и наблюдения с донных станций. По всем морским проектам сформированы списки индикаторных видов, характерных для экосистем.

Система производственного экологического контроля группы «Татнефть» реализуется по следующим основным направлениям:

- проведение измерений и замеров, связанных с охраной окружающей среды;
- ведение баз данных источников воздействия и состояния окружающей среды, обработка и анализ полученной информации;
- определение соответствия природоохранным требованиям источников воздействия;
- анализ и прогноз состояния окружающей среды в регионах деятельности;
- развитие системы производственного экологического контроля на новых территориях деятельности.

В области охраны атмосферного воздуха проводится контроль состояния атмосферного воздуха населенных пунктов, расположенных в зоне деятельности компании, и на границе санитарно-защитной зоны производственных объектов. Исследования воздушного бассейна проводятся по 33 ингредиентам (углеводороды, сероводород, диоксид азота, оксид углерода и другие) параллельно с метеорологическими наблюдениями - измерение скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха.

В области охраны и рационального использования водных ресурсов функционирует локальная сеть пунктов наблюдений за водными объектами, включающая в настоящее время более 2000 пунктов наблюдений за поверхностными и подземными водными объектами на территории деятельности компании. Анализ вод проводится по параметрам, характерным при влиянии нефтедобычи: хлориды, сульфаты, общая жесткость,

гидрокарбонаты, рН, кальций, анионактивные ПАВ, нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии.

В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» организована система двухуровневого производственного экологического контроля. Проверки выполнения мероприятий проводятся по плану и внепланово, без предупреждения проверяемых. По итогам проверок оформляются акты отбора проб и протоколы, результаты экоаналитического контроля, предложения по проведению необходимых мероприятий и работ со сроками их исполнения. Контроль исполнения предписаний и устранения замечаний на основе сводок службы обработки информации ПАО «Сургутнефтегаз» и программного продукта «Web-модуль ЭкоГИС «Программа природоохранных мероприятий» - «Учет ПЭК» осуществляется постоянно. Для сокращения воздействия производственных процессов на окружающую среду, снижения экологических рисков ПАО «Сургутнефтегаз», рационального использования природных ресурсов итоги ПЭК учитываются, анализируются и рассматриваются в целях принятия эффективных управленческих решений на заседаниях совета руководителей структурных подразделений компании (ежемесячно), на совещаниях по вопросам соблюдения требований природоохранного законодательства, а также на заседаниях Экологического совета.

Крупнейшие компании, занимающиеся добычей и переработкой углеводородов, используют дополнительную стандартизацию процессов ПЭК, несмотря на возможные различия в организации. В совокупности, внедренные мероприятия отражают тенденции развития и осуществления ПЭК в соответствии с законодательством, а также демонстрируют стремление к постоянному улучшению эффективности экологического контроля. Все компании осуществляют контроль выбросов углеводородов в рамках производственного экологического контроля. В процессе контроля проводятся наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, учет забора водных ресурсов, измерение качества сточных вод и проверка работы

очистных сооружений. Для контроля также используются собственные аккредитованные лаборатории и оборудование. Для решения важнейших проблем устойчивого развития в нефтегазовой отрасли, компании должны применять инновационные решения, отдающие приоритет показателям экологической безопасности. Предприятиям необходимо постоянное расширение и усовершенствование существующих методов контроля за качеством окружающей среды.

Контроль выброса углеводородов в атмосферный воздух в ПАО «Газпром» осуществляется в соответствии с ПЭК путем наблюдения за стационарными источниками выбросов и проведение измерений загрязняющих веществ как собственными аккредитованными лабораториями, так и при помощи сторонних организаций. ПАО «Татнефть» производит контроль состояния атмосферного воздуха населенных пунктов, находящихся в непосредственной близости производственных объектов и на границе санитарно-защитной зоны включая анализ наличия углеводородов в выбросах. В ПАО «Лукойл» контроль за состоянием выбросов углеводородов в атмосферный воздух также входит в систему ПЭК при помощи комплексного характера наблюдений посредством измерений на производственных площадках и непосредственной близости от них гидрометеостанциями и метеостанциями, установленными непосредственно на нефтяной платформе, береговые и прибрежные периодические наблюдения, стационарные наблюдения. ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» проводит мероприятия ПЭК по контролю за выбросами углеводородов в атмосферный воздух планово и внепланово с оформлением отбора проб и протоколов, результаты контроля представляются и рассматриваются на заседаниях экологического совета.

Несмотря на все преимущества реализуемых программ, можно выделить ряд общих проблем, которые сложно решить на предприятиях:

- недостаточная точность и достоверность данных. Существующие методы контроля могут не обеспечивать достаточной точности и

достоверности данных о состоянии окружающей среды и воздействии предприятия на нее;

- сложность и длительность проведения измерений. Действующие процедуры контроля могут быть сложными и длительными, что затрудняет их применение на практике;
- неполнота информации. Применяемые системы контроля могут не предоставлять всю необходимую информацию для принятия взвешенных и результативных решений в области охраны окружающей среды;
- отсутствие автоматизации. Многие процессы контроля выполняются вручную, что может приводить к ошибкам и снижению эффективности.

Контроль процессов и режимов природоохранных объектов является важным элементом системы ПЭК. Он позволяет соблюдать экологические требования и нормы, а также контролировать воздействие промышленной деятельности на окружающую среду.

Контроль процессов и режимов позволяет выявить нарушения в работе природоохранного оборудования, определить причины их возникновения и разработать меры по их устранению, включая проверку эффективности работы очистных сооружений, контроль выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов в водные объекты, а также мониторинг состояния окружающей среды в зоне влияния предприятия.

Выводы ко второму разделу магистерской диссертации. За последние полтора десятилетия количество и значимость программ экологического мониторинга возросли [48]. Существует множество весьма успешных долгосрочных программ наблюдения, которые обеспечивают важные научные результаты и предоставляют информацию для формирования экологической политики. Во втором разделе были рассмотрены особенности успешных программ мониторинга, которые следует рассматривать как основополагающие элементы экологической науки и политики в целом.

Разработка высококачественных, доступных и экономически эффективных программ сбора данных должна стать ключевым приоритетом. Государственные органы и другие финансирующие учреждения должны взять на себя обязательства по увеличению объема и обеспечению долгосрочной стабильности финансирования экологических и мониторинговых программ [44].

На предприятиях проводится производственный экологический контроль, который позволяет рационально использовать природные ресурсы и уменьшать отрицательное влияние на окружающую среду, при помощи мониторинга обстановки эко-безопасности, работы технологических систем и установок, количества загрязняющих веществ в сбросах, выбросах, отходах и контроля за соблюдением действующего законодательства. Природоохранные объекты применяют различные технологические режимы для охраны окружающей среды, а контроль их состояния подразумевает оценку правильности работы оборудования и изучения влияния на экологические системы. Для контроля состояния природоохранных объектов используются различные методы, выбор которых зависит от доступности, точности, надежности, представительности и экологической выгоды. Прямые измерения выбросов и сбросов являются наиболее распространённым высокоточным методом, но при невозможности их проведения можно использовать косвенные параметры из-за его простоты и экономичности.

В случае нарушения экологического законодательства предприятия могут быть привлечены к административной или уголовной ответственности, путем наложения штрафов и иных видов наказания, предусмотренных законодательством, также их деятельность может быть приостановлена или полностью прекращена.

В совокупности выбросы углеводородов в атмосферный воздух в крупнейших российских компаниях по добыче и переработке нефтегазовой продукции осуществляются по средствам ПЭК, с периодическим контролем загрязняющих веществ, важнейшим фактором изменения данного процесса

будет постоянный непосредственный мониторинг на источниках выбросов углеводородов в окружающую среду. Одним из ключевых аспектов контроля выбросов остается использование современных технологий и оборудования. При широкой распространенности инноваций, организации нефтегазовой отрасли с легкостью способны достигнуть непрерывного контроля деятельности предприятия.

Корпоративная экологическая ответственность приобрела высокий статус как стратегическое понятие для бизнеса и важная тема для научных кругов. Внедрение экологической ответственности корпорациями объясняется рядом причин, таких как давление заинтересованных сторон и возникновение «рынка добродетели», который стимулирует компании к использованию экономических стратегий благодаря экономическим выгодам. Все больше компаний также осознают серьезность экологических угроз и соответственно разрабатывают стратегии и программы для создания экологически чистых продуктов и производственных процессов, при помощи уменьшения выбросов загрязняющих веществ, применения возобновляемых источников, переработки отходов и прочие меры, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду [47].

3 Разработка мероприятий по совершенствованию контроля состояния окружающей среды

3.1 Предлагаемые к реализации мероприятия по улучшению процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов

Контроль состояния окружающей среды является неотъемлемой частью работы каждого предприятия, которое занимается добычей и переработкой природных ресурсов. Рациональное управление и действенный контроль в области охраны окружающей среды способствуют ограничению негативного влияния производственной деятельности на природу и здоровье людей, а также позволяют обеспечить экологическую безопасность на предприятии и повысить его конкурентоспособность.

Контроль технологических процессов и оборудования природоохранных объектов является важной частью системы экологического менеджмента. Этот процесс включает в себя регулярное наблюдение и оценку работы оборудования и технологических процессов, которые используются для защиты окружающей среды.

Основная цель контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов - обеспечить их эффективную работу и предотвратить возможные нарушения экологических норм и требований.

Процесс контроля включает в себя следующие этапы:

- планирование: на этом этапе устанавливаются цели и задачи контроля, а также выбираются методы и инструменты для его осуществления;
- сбор данных: на этом этапе происходит сбор информации о функционировании оборудования, технологических процессов и данные об окружающей среде;

- анализ данных: собранные данные подвергаются анализу с целью обнаружения потенциальных проблем и расхождений;
- корректировка: если были выявлены проблемы или несоответствия, принимаются меры для их устранения;
- мониторинг: после внесения изменений проводится мониторинг для оценки результативности принятых мер;
- отчетность: результаты контроля документируются и представляются руководству и заинтересованным сторонам.

Мониторинг технологических процессов и состояния оборудования природоохранных объектов помогает быстро обнаруживать и исправлять проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, и гарантирует выполнение экологических норм и требований [15].

При несоблюдении технологических режимов работы факторы контроля за выбросами изменяются в зависимости от характера и степени нарушения, которые включают увеличение выбросов углеводородов и рисков для окружающей среды, при работе оборудования на повышенной мощности или неверных параметрах, превышении допустимых норм выбросов загрязняющих веществ, в результате чего увеличиваются затраты и снижается эффективность контроля при отсутствии должного обслуживания и соответствия требованиям, что приводит к некорректным измерениям показателей и анализу выбросов.

В данном подразделе рассматриваются мероприятия, направленные на совершенствование контроля состояния окружающей среды на предприятиях. В частности, предлагается внедрение автоматизированных систем мониторинга, улучшение систем учета и контроля, обновление оборудования и повышение квалификации персонала.

К основным факторам при определении мероприятий по улучшению процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов можно отнести:

- наличие устаревшего оборудования и технологий, что может приводить к аварийным ситуациям, повышенному уровню загрязнения окружающей среды и неэффективному использованию ресурсов;
- недостаток квалифицированного персонала, способного обеспечить надлежащий контроль и обслуживание оборудования;
- отсутствие или неэффективность систем мониторинга и контроля состояния оборудования и окружающей среды, что затрудняет своевременное выявление и решение проблем;
- сложность интеграции систем контроля и управления в общую систему экологического менеджмента предприятия;
- необходимость улучшения взаимодействия между различными подразделениями предприятия для обеспечения эффективного контроля за технологическими процессами и природоохранной деятельностью.

Улучшения процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов актуальны для всех предприятий, осуществляющих свою деятельность в сфере добычи и переработки углеводородов. Контроль и мониторинг состояния окружающей среды, а также обеспечение экологической безопасности являются важными составляющими успешного функционирования любого предприятия и предотвращения возможных негативных последствий для природы и благополучия населения [7].

Экологический мониторинг представляет собой систематический отбор проб воздуха, почвы, воды и биоты с целью наблюдения, изучения, получения, данных и сравнения исходных показатели с настоящими об окружающей среде. Мониторинг проводится для ряда целей, включая установление исходных экологических показателей, тенденций и кумулятивных эффектов, для проверки процессов экологического мониторинга, информирования общественности об условиях окружающей

среды, сбора информации для разработки дальнейшей политики на основании добытых данных, обеспечения соблюдения эко-требований, оценки последствий антропогенного воздействия и проведения инвентаризации загрязняющих веществ. Для мониторинга окружающей среды используется различное оборудование и методы в зависимости от направленности исследования. В дополнение к методам и инструментам, используемым во время полевых работ, можно использовать дистанционное зондирование и спутниковые изображения для определения более масштабных параметров загрязнений.

К мероприятиям, направленным на повышение контроля технологических процессов и оборудования можно отнести:

- разработку и внедрение автоматизированных систем мониторинга и контроля состояния атмосферного воздуха, качества воды и работы очистных сооружений на предприятиях;
- улучшение системы учета и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов сточных вод и образования отходов производства;
- модернизацию и обновление технологического оборудования для снижения негативного воздействия на окружающую среду;
- обучение управлению и развитие компетенций сотрудников в области экологической безопасности;
- внедрение прогрессивных методик и технологических процессов очистки выбросов и сбросов, а также утилизации и безопасной обработке производственных отходов.

Наиболее эффективным будет метод оптимизации и внедрения автоматизированных систем мониторинга и контроля состояния атмосферного воздуха природоохранных объектов. В частности, в патенте на изобретение № RU 69 266 U1 рассматривается автоматизированная система оперативного контроля воздушного бассейна города [3]. Изобретение связано

с экологией и контролем состояния атмосферы, и может применяться при создании систем экологического мониторинга городов и регионов.

Для исключения превышения углеводорода в смеси загрязняющих веществ по состоянию окружающей среды предлагается использовать газоанализатор углеводородов в целях увеличения контроля за технологическим оборудованием, в результате использования которого итоговый производственный контроль по фактору попадания избыточного количества углеводородов в атмосферный воздух будет соответствовать установленным требованиям и нормативам. При рассмотрении аналогов запатентованного устройства из представленных на рынке, можно найти переносные аналитические приборы по выявлению основных загрязняющих веществ в сфере переработки и эксплуатации нефтегазовых и химических комплексов – углеводородов. Прибор предназначен для измерения суммарной массовой концентрации предельных углеводородов C1 - C10 (в пересчете на углерод) при контроле превышения ПДК в воздухе рабочей зоны. Газоанализатор может быть использован при добыче, переработке, транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов, для хранилищ топлива, газовых объектов, на складах ГСМ и иных объектах промышленных предприятий. Аналитический прибор имеет ряд преимуществ, благодаря которым, он является одним из наиболее эффективных и надежных устройств для мониторинга качества атмосферного воздуха:

- точность и надежность измерений. Газоанализатор гарантирует высокую эффективность и надежность системы даже в сложных условиях, таких как высокая влажность, различные температурные режимы и загрязненности воздуха, при помощи улучшенных методов измерений и применению электронных компонентов;
- удобство эксплуатации и обслуживания систем, прибор имеет простой и понятный интерфейс, а его настройка и калибровка не нуждается в специальных знаниях или навыках. Автоматическая

система диагностики позволяет быстро и качественно определять неполадки и быстро их устранить;

- прибор можно использовать на разных объектах, он портативен и достаточно мобилен, данный фактор делает его универсальным в любых условиях работы;
- газоанализатор достаточно прочен и надежен. Корпус состоит из прочных материалов, что обеспечит его долговечность в эксплуатации, а также позволит защитить от внешних воздействий.

Принцип работы газоанализатора поясняет функциональная схема, приведенная на рисунке 2, он основан на прохождении газовой смеси через рабочую камеру, определяющую наличие углеводов, блок которой собран по одноканальной, однолучевой схеме. При прохождении смеси через прибор, интенсивность излучения на определённой длине волны уменьшается. Приёмник ИКП фиксирует эту интенсивность, импульс передаётся через усилитель УС на мультиплексор МП, термометр Т и датчик влажности ДВ также подключены к мультиплексору, а сигнал от мультиплексора МП идёт на аналого-цифровой преобразователь АЦП, затем на специальный вычислитель СВ, который обрабатывает данные и показывает результаты на индикаторе. Вычислитель контролирует пороги сигнализации, следит за зарядом батареи, корректирует показания. Данные отображаются на двухстрочном ЖК-индикаторе, позволяя пользователю настраивать, схема сигнализации с пьезоэлектрическим звонком и отдельными индикаторами издаёт звуковые и световые сигналы при превышении пороговых значений концентрации. Забор пробы происходит благодаря встроенному побудителю расхода, управляемому платой управления. На плате управления излучателями находятся стабилизаторы тока и схема включения излучателей, контролируемая спецвычислителем, также имеется фильтр, установленный на входе газового тракта для предотвращения попадания пыли [38].

Для внедрения газоанализатора суммы углеводородов на предприятии необходимо определить требования к системе путем анализа производственных процессов, определить параметры контроля (концентрации углеводородов) и определить места установки датчиков. Следующим этапом будет идти разработка проекта установки аналитического прибора включая проектирование системы, выбор оборудования, кабельной продукции, применяемых средств автоматизации и связи, а также составление спецификации и сметы.

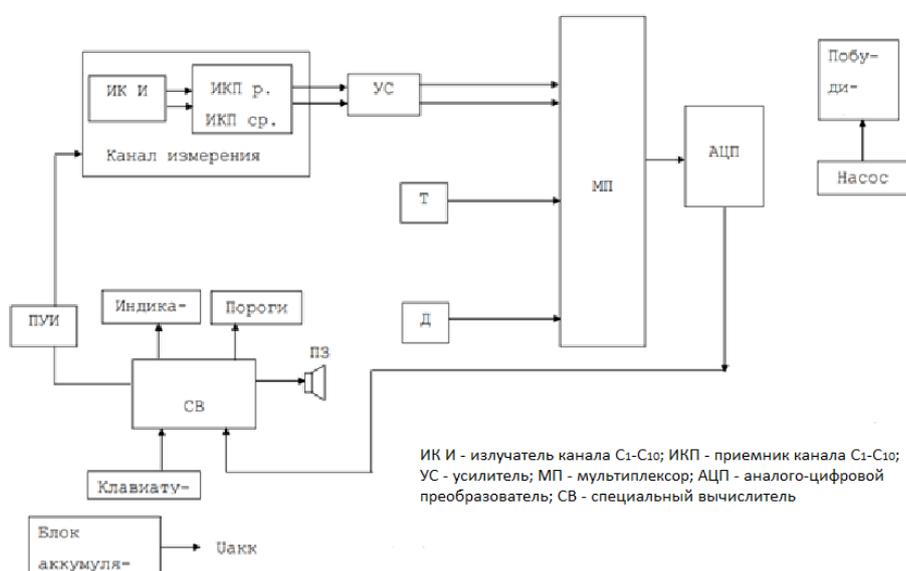


Рисунок 2 – Функциональная схема газоанализатора

Затем потребуется закупка и поставка оборудования, путем заключения договоров на поставку оборудования (газоанализатора, датчиков и прочее), проведения входного контроля качества. Следующий шаг – монтаж и пусконаладочные работы в виде установки газоанализаторов и датчиков на объекте, прокладки кабельных трасс, подключения, наладки и калибровки оборудования. Необходимо обучить операторов и технический персонал работе с оборудованием путем через проведение инструктажей и ознакомление с инструкциями. Ввод системы в эксплуатацию начинается с

проверки работоспособности системы и точности ее измерений, затем оформляется документация, акты ввода в эксплуатацию, система передается на техническое обслуживание и ремонт согласно установленных графиков. Производится замена и ремонт вышедшего из строя оборудования и обновление программного обеспечения.

Улучшение состояния окружающей среды и снижение выбросов загрязняющих веществ достигается при помощи установки аналитических приборов, которые в свою очередь позволяют оперативно выявлять, реагировать и устранять превышения на источниках загрязнения. Между результатами производственного экологического контроля и предлагаемыми мероприятиями существует прямая связь, которая заключается в получении точных данных и значений по выбросам углеводородов в атмосферный воздух, что в свою очередь приводит к увеличению эффективности мониторинга и контроля. В следствии чего, снижаются затраты предприятия на очистку и восстановление окружающей среды, а также уменьшается допустимость наложения штрафов. Использование газоанализатора позволяет обеспечить автоматический контроль за соблюдением технологических режимов работы природоохранного оборудования и оперативно реагировать на превышения, что в свою очередь повышает эффективность работы предприятия. Реализация мероприятий, направленных на совершенствование контроля технологических процессов и оборудования, повышает эффективность управления экологическими аспектами в деятельности предприятия.

Каждый этап внедрения инноваций подкрепляется широким спектром действующих документов, вводимых на предприятии таких, как техническое задание, проектное задание, протоколы испытаний, юридическая, бухгалтерская документация, должностные инструкции и регламенты.

Установка газоанализаторов предельных углеводородов позволяет вести более точный и оперативный контроль за выбросами и реагировать на изменения концентраций в атмосфере, обеспечивает безопасность, путем раннего обнаружения утечек предельных углеводородов в атмосферу, а контроль производственных выбросов позволяет оптимизировать работу

приборов и снизить затраты. Применение газоанализаторов помогает компании соблюдать стандарты и нормативы, а также повышать экологический имидж компании.

Исходя из вышеуказанного, предлагаемые меры по совершенствованию процессов экологического контроля на производственных и перерабатывающих предприятиях нефтегазовой отрасли будут способствовать обеспечению экологической безопасности и снижению негативного воздействия организаций на окружающую среду.

3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации

Одним из ключевых аспектов управления техносферной безопасностью на предприятии является оценка эффективности планируемых мероприятий. Эта процедура проводится с целью обоснования предлагаемых мер по обеспечению безопасности на производстве и решения ряда иных вопросов.

Эффективность с точки зрения экологических показателей при контроле углеводородов заключается в повышении качества состояния окружающей среды включая качество атмосферного воздуха.

Экономическая эффективность проекта определяется снижением затрат на ликвидацию последствий загрязнения окружающей среды и штрафов за нарушение природоохранного законодательства.

Ключевыми показателем эффективности запланированных мероприятий являются те, достижение которых демонстрирует уровень успеха мер в области экологической безопасности. Они играют важнейшую роль в оценке и контроле достижения поставленных целей и позволят определить успешность выполнения запланированных действий и их результаты они приводят. Индикаторы эффективности изображены на рисунке 3 и заключаются в:

- увеличении контроля за выбросами загрязняющих веществ: количество выбросов должно уменьшиться благодаря установке

аналитических приборов и улучшению контроля за технологическими процессами;

- улучшении состояния окружающей среды: показатели качества воздуха должны улучшиться в результате снижения выбросов загрязняющих веществ;
- уменьшении затрат на ликвидацию последствий загрязнения и штрафов: более эффективный контроль и своевременное устранение источников загрязнения позволят снизить затраты на очистку окружающей среды и штрафы за нарушение природоохранного законодательства;
- повышении эффективности работы предприятия: установка аналитических приборов повысит эффективность работы предприятия благодаря лучшему контролю за технологическими режимами;
- увеличении производительности труда: улучшение состояния окружающей среды и повышение эффективности работы предприятия должны способствовать увеличению производительности труда сотрудников.

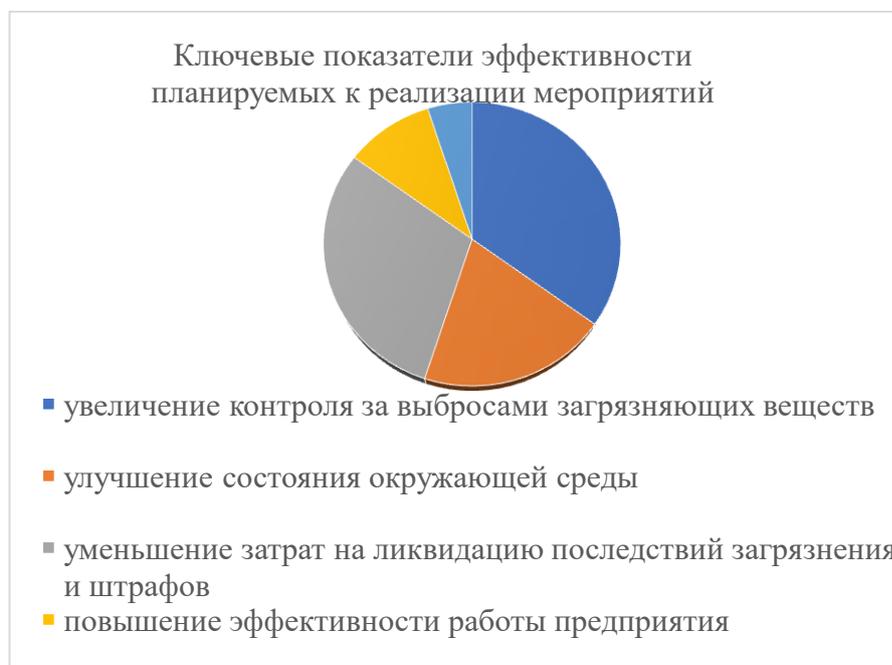


Рисунок 3 - Ключевые показатели эффективности планируемых к реализации мероприятий

Для оценки экономической эффективности проводимых мероприятий по обеспечению экологической безопасности, необходимо рассмотреть план финансового обеспечения и смету расходов мероприятия, а также рассмотреть исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности. В таблице 4 представлен план финансового обеспечения мероприятий, а в таблице 5 указана подробная смета расходов на каждое из них.

Таблица 4 - План финансового обеспечения мероприятия

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
АНАЛИТПРИБОР ГИАМ-315 Газоанализатор суммы углеводородов на крышу вблизи источника выбросов	План мероприятий по уменьшению выбросов на 2023 г.	169 200	4 кв. 2024 г.	Главный инженер

Таблица 5 - Смета расходов на мероприятие

Наименование рабочей зоны	АНАЛИТПРИБОР Р ГИАМ-315	Крепление для установки	Подключение к имеющимся ПЭВМ	ИТОГО
Стоимость оборудования, руб.	169 200	1 000	2 000	172 200
Стоимость проектирования, руб.	-	500	800	1 300
Стоимость монтажных работ, руб.	2 000	1 000	1 000	4 000
Итоговая стоимость оснащения, руб.	171 200	2 500	3 800	177 500

Прежде чем перейти к расчету показателей экономической эффективности, следует обратиться к таблице 6, где собраны исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности.

Таблица 6 - Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение	
			1 (до реализации мероприятий, превышение нормативов)	2 (после реализации мероприятий, соблюдение нормативов)
Текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства	С	руб.	58000	
Инвестиции на приобретение и установку оборудования мониторинга	К	руб.	177500	
Показатели удельного ущерба атмосферному воздуху, наносимого выбросом единицы приведенной массы загрязняющих вещества - углеводорода (в ценах 2021 г.) [33]	$u_{удj}^a$	руб / усл. т	361,2	
Коэффициента экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха в Западно-Сибирском экономическом районе [33]	$K_{\text{э}}^a$	-	1,2	
Коэффициент относительной эколого-экономической опасности загрязняющего вещества - углеводорода, выбрасываемого в атмосферный воздух [33]	$K_{\text{э}i}^a$	-	0,7	

Продолжение таблицы 6

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение	
			1 (до реализации мероприятий, превышение нормативов)	2 (после реализации мероприятий, соблюдение нормативов)
Штраф за нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него на юридических лиц, КОАП РФ ст. 8.21 [16]	Сн	руб	100 000	
Корректировочный коэффициент, учитывающий экологическое состояние территории (природно - территориального комплекса), потери экологического качества окружающей среды в результате хозяйственной деятельности для Западно-Сибирского экономического региона [33]	Кэс	-	1	
Ставка платы за выбросы загрязняющих веществ (углеводороды предельные) в атмосферный воздух стационарными источниками при превышении нормативов выбросов [37]	У	руб/тн	108	
Масса фактического выброса углеводорода загрязняющего вещества (углеводороды предельные) с одинаковым коэффициентом относительной эколого-экономической опасности в атмосферный воздух	m_i^a	т/год	110	100

Продолжение таблицы 6

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Значение	
			1 (до реализации мероприятий, превышение нормативов)	2 (после реализации мероприятий, соблюдение нормативов)
Коэффициент за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные для объектов I категории такие объем или массу, а также превышающих указанные в декларации о воздействии на окружающую среду для объектов II категории такие объем или массу [33]	$K_{норм}$	-	100	
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения [33]	E_n	-	0,5	

Величина ущерба организации при отсутствии постоянного мониторинга аналитическим прибором за отчетный период времени определяется по формуле:

$$U = U_{пр} + C_{н+п}, \quad (1)$$

$$U = 3034,08 + 100000 + 75600 = 178634,08,$$

где $U_{пр}$ - общая величина предотвращенного экологического ущерба от загрязнения окружающей природной среды за отчетный период времени, руб.;

Сн - штраф за нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него на юридических лиц, КОАП РФ ст. 8.21 [16], руб;

П - стоимость платы при расчете и подаче ежегодной отчетности ДВОС, руб.

Общая величина предотвращенного экологического ущерба от загрязнения окружающей природной среды за отчетный период времени определяется по формуле:

$$Y_{\text{пр}} = Y_{\text{пр}}^a \cdot K_{\text{эс}}, \quad (2)$$

$$Y_{\text{пр}} = 3034,08 \cdot 1 = 3034,08,$$

где $Y_{\text{пр}}^a$, - оценка в денежной форме величин предотвращенных в результате природоохранной деятельности ущербов, определенных с учетом суммарных объемов снижения негативных нагрузок, соответственно атмосферному воздуху, тыс. руб.;

$K_{\text{эс}}$ - корректировочный коэффициент, учитывающий экологическое состояние территории (природно-территориального комплекса), потери экологического качества окружающей среды в результате хозяйственной деятельности.

Эколого-экономическая оценка величины предотвращенного ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ($Y_{\text{пр}}^a$), руб/год:

$$Y_{\text{пр}}^a = \sum_{j=1}^N (Y_{\text{уд}j}^a \cdot \Delta M_i^a) \cdot K_{\text{э}}^a, \quad (3)$$

$$Y_{\text{пр}}^a = 276 \cdot 7361,2 \cdot 1,2 = 3034,08,$$

где $Y_{\text{уд}j}^a$ - показатель удельного ущерба атмосферному воздуху,

наносимого выбросом единицы приведенной массы загрязняющих веществ на конец отчетного периода, руб /усл. т.;

ΔM_i^a - приведенная масса выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух в течение отчетного периода, усл. т;

$K_э^a$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха.

Приведенная масса выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух в течение отчетного периода времени рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta M_i^a = M_{i_1}^a - M_{i_2}^a, \quad (4)$$

$$\Delta M_i^a = 77 - 70 = 7,$$

где $M_{i_1}^a, M_{i_2}^a$ - приведенная масса загрязняющих веществ на начало и конец отчетного периода соответственно, усл. т.

Приведенная масса загрязняющих веществ на начало и конец отчетного периода рассчитывается по следующей формуле:

$$M_i^a = \sum_{i=1}^N m_i^a \cdot K_{эi}^a,$$

(5)

$$M_{пр}^a = 110 * 0,7 = 77,$$

$$M_{д}^a = 100 * 0,7 = 70,$$

где m_i^a - масса фактического выброса i -го загрязняющего вещества или группы веществ с одинаковым коэффициентом относительной эколого-экономической опасности в атмосферный воздух, т/год;

$K_{эi}^a$ - коэффициент относительной эколого - экономической опасности для i -го загрязняющего вещества или группы веществ [33];

i - номер загрязняющего вещества или группы веществ [33];

N - количество учитываемых загрязняющих веществ.

Стоимость платы при расчете и подаче ежегодной отчетности ДВОС:

$$П = \sum_{i=1}^N Y \cdot (M_{пр}^a - M_{л}^a) * K_{норм},$$

(6)

$$П = 108 * (77 - 70) * 100 = 75600,$$

где Y - ставка платы за выбросы загрязняющих веществ

(углеводороды предельные) в атмосферный воздух стационарными источниками при превышении нормативов выбросов, руб.;

$m_{пр}^a$ - масса фактического выброса i -го загрязняющего вещества с одинаковым коэффициентом относительной эколого-экономической опасности в атмосферный воздух, т/год;

$m_{л}^a$ - установленный лимит выбросов загрязняющих веществ (углеводороды предельные) в атмосферный воздух стационарными источниками, тн;

$K_{норм}$ - коэффициент за объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные для объектов I категории такие объем или массу, а также превышающих указанные в декларации о воздействии на окружающую среду для объектов II категории такие объем или массу.

Экономический эффект от реализации мероприятия - итоговый результат, который появляется после выполнения мероприятий и улучшает

безопасность в организации или помогает уменьшить потенциальный ущерб. Экономический эффект измеряется разностью между денежным доходом от реализации мероприятия (предотвращенный ущербом) и денежными расходами на осуществление мероприятия:

$$\mathcal{E}_r = Y - Z,$$

(7)

$$\mathcal{E}_r = 178634,08 - 177500 = 1134,08,$$

где \mathcal{E}_r - годовой экономический эффект, руб.;

Y - величина годового ущерба, потерь организации, руб.;

Z - затраты на реализацию мероприятия, руб.

Основной целью расчета экономического эффекта является определение эффективности. Эффективность - одна из характеристик качества мероприятия, которая отражает соотношение затрат и результатов внедрения с экономической точки зрения. То есть это характеристика, которая отвечает на вопрос, стоит реализовывать мероприятие или нет, повлияет ли оно позитивно на обеспечение безопасности в организации:

$$\mathcal{E} = \frac{Y}{Z},$$

(8)

$$\mathcal{E} = \frac{178634,08}{177500} = 1,01,$$

где \mathcal{E} - экономическая эффективность мероприятия,

Y - величина годового ущерба, потерь организации, руб.

В таблице 7 представлены результаты оценки эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Здесь можно увидеть, насколько каждое мероприятие способствует улучшению экологической ситуации, и как это влияет на экономическую составляющую.

Таблица 7 - Эффективность мероприятий по обеспечению экологической безопасности

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
Экономический эффект от реализации мероприятия	руб.	1134,08
Экономическая эффективность мероприятия	руб.	1,01

По результатам расчетов можно сделать вывод об эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Экономический эффект от установки газоанализатора ГИАМ-315 составил 1 134,08 рублей. Эффективность мероприятия составила 1,01, что говорит о его экономической эффективности и целесообразности реализации. Установка газоанализаторов предельных углеводородов может повысить экологическую эффективность проекта, поскольку позволяет контролировать выбросы и предотвращать возможные аварийные ситуации.

Выводы к третьему разделу магистерской диссертации. Инциденты при бурении нефти и газа являются значительным антропогенным источником газовых углеводородов в различных средах и могут вызвать весьма опасные экологические последствия. Бурение нефти и газа влечет за собой потенциально серьезные последствия в виде загрязнения окружающей среды, прямых и косвенных угроз экосистемам [45].

В результате установки газоанализатора снижается уровень загрязнения окружающей среды углеводородами, что приводит к уменьшению возможного ущерба для окружающей среды и организации в целом. Несмотря на первоначальные затраты на приобретение и установку оборудования, экономический эффект от мероприятия положительный, что подтверждает целесообразность реализации проекта по улучшению экологической безопасности в нефтегазовой отрасли.

Установка аналитических приборов позволяет оперативно выявлять и устранять источники загрязнения, что снижает выбросы загрязняющих веществ и улучшает состояние окружающей среды. Это, в свою очередь,

снижает затраты на очистку и восстановление окружающей среды, а также уменьшает вероятность наложения штрафов и прочих видов ответственности, предусмотренной законодательством Российской Федерации. Кроме того, использование аналитических приборов повышает эффективность работы предприятия, так как позволяет контролировать соблюдение технологических режимов и оперативно реагировать на их нарушения.

Заключение

Диссертация посвящена проблемам контроля соблюдения технологических режимов природоохранных объектов организации нефтегазового комплекса и разработке мероприятий по совершенствованию контроля состояния окружающей среды.

В первом разделе настоящей работы рассмотрены актуальные вопросы в области нормативно-правовой базы и контроля экологической безопасности. Проведен информационно-аналитический обзор ключевых нормативно-правовых актов в сфере охраны окружающей среды, затронуты конституционные основы экологической безопасности, федеральные законы в области охраны природы, природоресурсные законодательные акты, а также нормативные документы, регулирующие вопросы ответственности и прав в экологической сфере.

Во втором разделе были проанализированы природоохранные объекты и организация контроля состояния окружающей среды, изучены различные природоохранные объекты, обеспечивающие охрану атмосферного воздуха, очистку сточных вод, защиту земель, поверхностных и подземных вод от шумового и радиационного загрязнения, затронуты вопросы организации производственного экологического контроля на предприятиях, формы и виды контроля, сроки и формы отчетности. Особое внимание уделено анализу основных загрязняющих веществ и их источников на нефтегазоперерабатывающих предприятиях, а также лучшим практикам производственного экологического контроля в компаниях нефтегазовой отрасли.

В третьем разделе представлены и обоснованы предлагаемые к реализации мероприятия по улучшению процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов. Рассчитаны затраты на внедрение инновационных технических средств и проведено исследование

экономической и экологической результативности предлагаемых мероприятий, по результатам которых сделаны выводы об экономической эффективности и целесообразности реализации проекта по улучшению экологической безопасности в нефтегазовой отрасли.

Данное исследование имеет важное значение для повышения экологической безопасности организаций нефтегазового комплекса. Полученные результаты позволяют разработать и внедрить инновационные технические средства для улучшения процесса контроля технологических процессов и оборудования природоохранных объектов, а также оптимизировать затраты на мероприятия по обеспечению экологической безопасности. Кроме того, проведенное исследование может служить основой для разработки более эффективных стратегий и технологий в области охраны окружающей среды в нефтегазовой отрасли.

Список используемых источников

1. Андросов М.В., Бажайкин А.Л., Бортник И.Ю. Бринчук М.М., Вершило Н.Д., Вершило Т.А., Дубовик О.Л., Зозуля В.В., Калинин М.М., Калиниченко В.Т., Куделькин Н.С., Кузнецова О.Н., Мисник Г.А., Редникова Т.В., Семенихина В.А., Степаненко В.С., Чолтян Л.Н. Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» - Специально для системы ГАРАНТ, 2016 г. URL: <https://base.garant.ru/57331789/> (дата обращения 27.02.2024).
2. Барабанщиков Д. А. Экологические проблемы нефтяной промышленности России // Молодой ученый. 2016. № 26 (130). С. 727-731. [Электронный ресурс] – URL: <https://moluch.ru/archive/130/35975/> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Белан Б. Д. Патент № RU 69 266 U1 Российская Федерация, G01W 1/00 (2006.01). АВАВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДА: № 2007128559/22: заявл. 24.07.2007: опубл. 10.12.2007. 6 с.
4. Боголюбов С. А. Права и обязанности граждан, нормативы качества, экологическая экспертиза, требования в области охраны окружающей среды, ответственность за нарушения. / Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ. М: Юстицинформ, 2009. 527 с.
5. Веденин Н.Н. Экологическое право: учебник. Москва: Проспект, 2007. 335 с.
6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ // [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата общения 02.01.2024).
7. Гейт Н. А. Экологический контроль и нормирование загрязнения окружающей среды как факторы эффективности природоохранной

деятельности / Науки о Земле и смежные экологические науки // 2011. №3. С. 157-163.

8. ГОСТ Р 56062-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие положения: утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июля 2014 г. N 711-ст// Консультант плюс: справочноправовая система.

9. ГОСТ Р 8.589-2001. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения: утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 7 декабря 2001 г. N 514-ст // Консультант плюс: справочноправовая система.

10. ГОСТ 17.2.6.02-85. Национальный стандарт Российской Федерации. Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы: утв. и введены в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 декабря 1985 г. // Консультант плюс: справочноправовая система.

11. Гражданский Кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ // [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения 02.02.2024).

12. Дубовик О. Л., Чолтян Л. Н. Институт государства и права Российской академии наук. Экологическое право в вопросах и ответах учебное пособие. Москва, 2017. 304 с.

13. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ // [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата общения 09.03.2024).

14. Информационно-технический справочник «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» от 2017-07-01. [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200143295> (дата обращения 09.03.2024).

15. Ковешников А. Е. Экологические проблемы нефтегазового комплекса России // Творчество юных - шаг в успешное будущее: материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М. К. Коровина. Томск: Изд-во ТПУ, 2015. С. 372-376.

16. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ // [Электронный ресурс] – URL: <https://base.garant.ru/12125267/> (дата обращения 02.02.2024).

17. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 дек. 1993 г. М.: Юрид. лит., 2000. 61 с.

18. О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 19 июля 1997 г. N 109-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15221/ (дата общения 09.03.2024).

19. О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 31 июля 1998 года № 155-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19643/ (дата обращения 16.02.2024).

20. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 16 июля 1998 г. N 101-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19434/ (дата общения 02.01.2024).

21. О континентальном шельфе Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ.

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8560/ (дата обращения 06.02.2024).

22. О недрах [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.02.1992 N 2395-1. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (дата общения 02.01.2024).

23. О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.02.1995 № 26-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6001/ (дата обращения 06.02.2024).

24. О специальных экологических программах реабилитации радиационно-загрязненных участков территорий [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10 июля 2001 г. № 92-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32441/ (дата обращения 06.02.2024).

25. О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 07.05.2001 № 49-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31497/ (дата обращения 17.02.2024).

26. Общероссийский классификатор направлений природоохранной деятельности и деятельности по управлению природными ресурсами ОК 037-2022: утв. и введен в действие Приказом Министерства промышленности и торговли РФ N 1231-ст от 3 ноября 2022 года // Консультант плюс: справочноправовая система.

27. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.07.2002 N 101-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/ (дата общения 09.03.2024).

28. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ (дата обращения 04.02.2024).

29. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата общения 09.03.2024).

30. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/ (дата общения 28.01.2024).

31. Об охране озера Байкал [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 01 мая 1999 года № 94-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22964/ (дата обращения 16.02.2024).

32. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10 января 2002 года №7-ФЗ (ред. от 25.12.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 07.02.2024).

33. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28 января 2021 г. №59 // Консультант плюс: справочноправовая система.

34. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля: Приказ Министерства

природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18.02.2022 №109-ФЗ // Консультант плюс: справочноправовая система.

35. Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой: Приказ Росстата от 31.07.2023 N 369 // Консультант плюс: справочноправовая система.

36. Об экологической экспертизе [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/ (дата общения 09.03.2024).

37. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.09.2016 г. №913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» // Консультант плюс: справочноправовая система.

38. Руководство по эксплуатации на газоанализатор суммы углеводородов. ГИАМ-315, Аналитприбор. // [Электронный ресурс] – URL: https://analitpribor.nt-rt.ru/images/manuals/giam_315.pdf. 48 с. (дата общения 12.12.2023).

39. Саксонов М. Н., Абалаков А. Д., Данько Л. В., Бархатова О. А., Балаян А. Э., Стом Д. И. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы: учеб. пособие. Иркутск: Иркут. ун-т, 2005. 114 с.

40. Скуйбедова К.В. Наука и просвещение: актуальные вопросы, достижения и инновации // Контроль за состоянием окружающей среды организации нефтегазового комплекса в районах крайнего севера. 2023. № 69. С. 165–169.

41. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ // [Электронный ресурс] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения 02.02.2024).

42. Экологическое право [Текст]: учебник / А. Ю. Пуряева. - М: Юстицинформ, 2012. 309 с.
43. Ambisisi Ambituuni, Jaime Amezaga, Engobo Emese. Analysis of safety and environmental standards in the Nigerian oil refining industry: problems and prospects // Environmental Development. 2014. № 9. P. 43-60
44. Gary M. Lovett, Douglas A. Burns, Charles T. Driscoll, Jennifer S. Jenkins, Myron J. Mitchell, Lindsay Rustad, James B. Shanley, Jean E. Likens, Richard Heuber Who needs environmental monitoring? // Frontiers in ecology and the environment. 2017. № 5. P. 253-260.
45. Meng Qingmin, The spatiotemporal characteristics of environmental hazards caused by offshore oil and gas operations in the Gulf of Mexico // Environmental Science. 2016. №565. P. 663-671.
46. ОАО Gazprom Environmental Report / The Power of Growth // [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/56/691615/gazprom-environmental-report-2022-ru.pdf>. 2022. 88 P. (дата обращения 13.03.2024).
47. Sophie Pondeville, Valerie Swain, Yves de Ronget Environmental management control systems: the role of contextual and strategic factors // Management Accounting Research. 2013. № 24. P. 317-332.
48. Trent L. McDonald Review of environmental monitoring methods: survey plans // Environmental monitoring and assessment. 2013. №85. P. 277–292.

Приложение А

Методы контроля промышленных выбросов

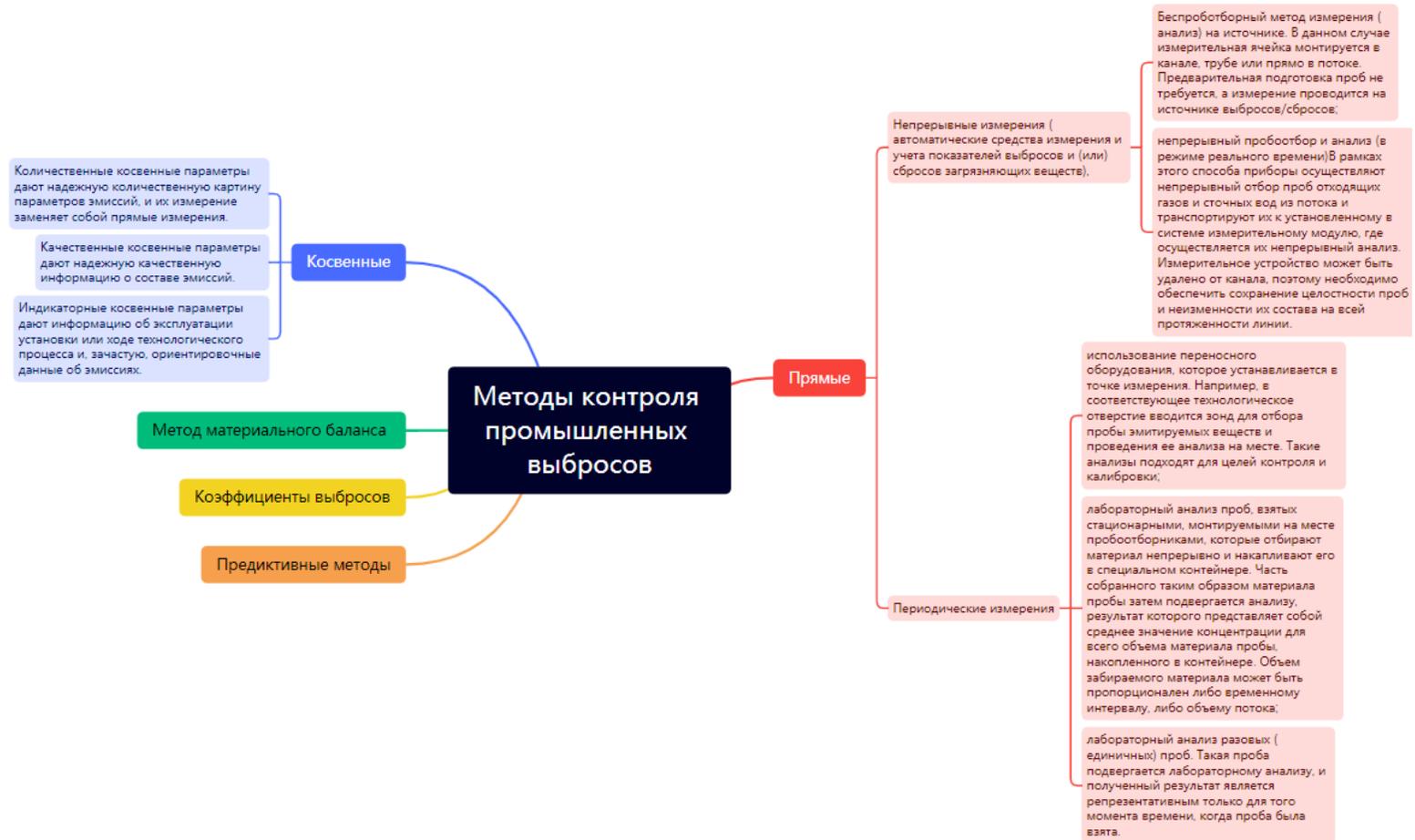


Рисунок А.1 Блок-схема методов контроля промышленных выбросов