

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)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.04.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки)

«Системы управления промышленной, производственной и экологической  
безопасностью»

(направленность (профиль))

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему Методы обеспечения контроля экологической безопасности на  
предприятиях газотранспортного комплекса на примере филиала Заволжское  
управления ООО «Газпром газнадзор»

Студент

А.Е. Петров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

д.п.н., профессор, Л.Н. Горина

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

Консультант

к.п.н., доцент, Т.А. Варенцова

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

Тольятти 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	9
1 Необходимость контроля экологической безопасности и его обеспечивающие процессы.....	10
1.1 Производственные объекты газотранспортного предприятия .....	10
1.2 Воздействие газотранспортных предприятий на окружающую среду	13
1.3 Контроль экологической безопасности.....	15
1.4 Обеспечивающие процессы контроля экологической безопасности..	30
1.5 Отражение обеспечения контроля экологической безопасности в литературе.....	31
2 Обеспечение контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса на примере филиала Заволжское управление_ООО «Газпром газнадзор» .....	35
2.1 Процессная модель контроля экологической безопасности ООО «Газпром газнадзор» .....	35
2.2 Обеспечение контроля экологической безопасности в Заволжском управлении ООО «Газпром газнадзор» и его развитие .....	40
3 Реализация методов обеспечения контроля экологической безопасности в деятельности филиала Заволжское управления ООО «Газпром газнадзор».....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	70

## ВВЕДЕНИЕ

Сложность газотранспортного комплекса, его воздействие на окружающую среду, действующая система менеджмента говорят о необходимости контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса. Основными видами контрольной деятельности являются аудиты системы экологического менеджмента и производственный экологический контроль. Результаты контрольной деятельности отдела экологического контроля Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор» свидетельствуют о недостаточности проводимых видов контроля в рамках подконтрольных ДО и их филиалов. Контрольная деятельность нуждается в обеспечении. Это обеспечение может строиться на основании результатов ПЭК и аудитов СЭМ, осуществляемых ОЭК.

Введение новых документов ПАО «Газпром», связанных с новой редакцией стандарта ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016), взаимные противоречия документов по ПЭК и СЭМ, недостатки их применения, также негативно отражаются на системе экологического менеджмента и воздействии на окружающую среду.

Совершенствование контроля экологической безопасности, приводящее к непрерывному улучшению СЭМ и совершенствованию природоохранной деятельности возможно, если:

- рассматривать контрольную деятельность ОЭК как обеспечивающие процессы;
- анализировать результаты контрольной деятельности как обеспечивающих процессов;
- на основании анализа результатов контроля оценивать действительные и возможные риски;
- выполнять действия по снижению рисков и оценивать их результативность.

**Цель:** разработка предложений по совершенствованию процессов обеспечения контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса.

**Объект исследования:** методы обеспечения контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса.

**Предмет исследования:** процессы обеспечения контроля экологической безопасности в виде деятельности ОЭК Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор», ее результатов, влияния на результаты контроля экологической безопасности, а также на природоохранную деятельность, воздействие на ОС и СЭМ в целом.

**Задачи исследования:**

1) рассмотреть деятельность ОЭК как обеспечивающую процессы контроля экологической безопасности ДО.

2) продемонстрировать возможность анализа результатов контрольной деятельности ОЭК для обеспечения контроля экологической безопасности ДО.

3) применить методы оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности.

4) разработать методику оценки результатов обеспечивающих процессов.

5) разработать и применить методику FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов.

6) описать другие возможные направления обеспечения контроля экологической безопасности.

7) описать взаимодействие с другими видами контроля обеспечивающих процессов.

8) оценить влияние обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

**Новизна исследования** заключается в:

- 1) предложении рассмотрения деятельности ОЭЖ как обеспечивающей процессы контроля экологической безопасности ДО;
- 2) применении методов оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности;
- 3) разработке методики оценки результатов обеспечивающих процессов;
- 4) применении методики FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов;
- 5) описание направлений обеспечения контроля экологической безопасности и взаимосвязи между видами контроля;
- 6) оценке влияния обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

**Методы и методология проведения исследования:**

Эмпирические методы исследования: изучение источников информации, анализ информации, наблюдение, опрос.

Теоретические методы исследования: анализ, синтез, аналогия, классификация, дедукция, индукция, абстрагирование.

Количественные методы исследования: статистические.

Качественные методы исследования: интервью, анкетирование.

**Теоретическая научная и практическая значимость** заключается в:

- рассмотрении контрольной деятельности третьей стороны как обеспечивающей, т.е. в изменении классификации процессов;
- развитию анализа результатов контрольной деятельности, как управления процессами;
- развитию теоретических положений СЭМ;
- развитию теории управления рисками;
- возможности проведения дальнейших исследований в области теории управления процессами и менеджменте;

– демонстрации возможности анализа результатов контрольной деятельности ОЭК для обеспечения контроля экологической безопасности ДО;

– применении методов оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности;

– применении методики оценки результатов обеспечивающих процессов;

– применении методики FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов;

– предложениях по развитию обеспечивающих процессов и взаимодействия с другими видами контроля;

– оценке влияния обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

**Научная обоснованность и достоверность результатов исследования:** Работа выполнена самостоятельно. Достоверность и обоснованность полученных результатов исследований обеспечивались:

– Отчетными материалами ООО «Газпром трансгаз Самара» и филиалов;

– Отчетными материалами ОЭК Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор».

**Научные положения и результаты исследования, выносимые на защиту:**

1) Способ рассмотрения деятельности ОЭК как обеспечивающей процессы контроля экологической безопасности ДО.

2) Применение методов оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности.

3) Методика оценки результатов обеспечивающих процессов.

4) Применение методики FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов.

5) Предложения по реализации направлений обеспечения контроля экологической безопасности и взаимодействия между видами контроля.

6) Оценка влияния обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

**Личный вклад автора** в организации и проведении исследования состоит в предложении рассмотреть деятельность ОЭК как обеспечивающую процессы контроля экологической безопасности ДО, демонстрации анализа результатов контрольной деятельности ОЭК для обеспечения контроля экологической безопасности ДО, применении методов оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности, предложении методики оценки результатов обеспечивающих процессов, применении методики FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов, описании и предложений по развитию обеспечения контроля экологической безопасности и взаимодействия с другими видами контроля, оценке влияния обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

**Апробация результатов.** Участие в конференциях:

1) XVI Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы в науке и практике» в г. Самара, 2019;

2) Международная научно-практическая конференция «Перспективные научные исследования: опыт проблемы и перспективы развития» в г. Уфа, 2019.

**Структура и объем магистерской диссертации.** Работа состоит из введения, 3-х глав (разделов), заключения, содержит 12 рисунков, 6 таблиц, списка использованной литературы (47 источников). Основной текст работы изложен на 75 страницах.

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**Система экологического менеджмента ПАО «Газпром»/ дочернего общества:** система управления природоохранной деятельностью ПАО «Газпром»/ дочернего общества, используемая для разработки и реализации Экологической политики, установления и достижения экологических целей, управления экологическими аспектами ПАО «Газпром»/ дочернего общества, выполнения принятых обязательств, и учитывающая риски и возможности [1].

**Аудит системы экологического менеджмента (аудит):** систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и их объективного оценивания для установления степени соответствия критериям аудита [1].

**Производственный экологический контроль:** составная часть природоохранной деятельности, представляющая собой систему мероприятий, осуществляемых уполномоченными органами Системы управления природоохранной деятельностью в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды [2].



## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) применяются следующие обозначения и сокращения:

КС – компрессорная станция;

МГ – магистральные газопроводы;

ГО – газопроводы-отводы;

ГРС – газораспределительная станция;

ОС – окружающая среда;

ООС – охрана окружающей среды;

ПАО – публичное акционерное общество;

СЭМ – Система экологического менеджмента;

ПЭК – производственный экологический контроль;

СТО – стандарт организации;

ЛПУМГ – линейное производственное управление магистральных газопроводов;

ИТЦ – инженерно-технический центр;

ОООСЭ – отдел охраны окружающей среды и энергосбережения

ГОСТ Р – государственный стандарт России;

ИСО (ISO) – Международная организация по стандартизации;

ДО – дочернее общество;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОЭК – отдел экологического контроля Заволжского управления

ООО «Газпром газнадзор»;

УПХГ – управление подземного хранения газа;

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (анализ видов и последствий отказов).

# **1 Необходимость контроля экологической безопасности и его обеспечивающие процессы**

## **1.1 Производственные объекты газотранспортного предприятия**

Производственные объекты газотранспортного предприятия предназначены для транспортировки газа по магистральным газопроводам, подачи газа с заданным давлением и необходимой степенью очистки населенным пунктам, промышленным предприятиям и другим объектам.

К основным производственным объектам газотранспортного предприятия относятся компрессорные станции (КС), магистральные газопроводы (МГ) и газопроводы-отводы (ГО), газораспределительные станции (ГРС).

Другой подход, отраженный в «Правилах эксплуатации магистральных газопроводов» говорит, что в состав магистральных газопроводов ОАО «Газпром», входят объекты:

- линейная часть;
- компрессорные станции с узлами подключения;
- газораспределительные станции;
- газоизмерительные станции;
- станции охлаждения газа;
- подземные хранилища газа [3].

Компрессорные станции обеспечивают проектную или плановую производительность газопровода путем повышения давления транспортируемого газа за счет осуществления следующих основных технологических процессов:

- очистки газа от жидких и твердых примесей;
- компримирования газа;
- охлаждения газа.

Газ из магистрального газопровода через узел подключения поступает в цех очистки и осушки газа или на узел очистки газа. После очистки от

жидких и твердых примесей основная часть газа направляется в компрессорный цех для компримирования газоперекачивающими агрегатами. Другая — меньшая часть газа отбирается на установку подготовки газа: топливного, пускового и импульсного газа. После сжатия в компрессорном цехе газ подается на аппараты воздушного охлаждения. Очищенный, компримированный и охлажденный газ от КС поступает в магистральный газопровод [4].

Линейная часть магистрального газопровода (МГ) обеспечивает поставку необходимых объемов газа при выполнении следующих технологических процессов и операций:

- очистка полости МГ от твердых и жидких примесей посредством пропуска очистных устройств или продувки;
- ввод метанола в полость МГ с целью предотвращения образования кристаллогидратов или их разрушения;
- ввод ингибиторов коррозии в полость газопровода с целью предотвращения коррозии внутренней поверхности МГ;
- перепуск газа из системы в систему с различным рабочим давлением;
- перепуск газа между отдельными газопроводами на многониточных системах или пересекающимися газопроводами;
- отключение и ввод в работу, в случае необходимости, отдельных участков газопроводов;
- измерение расходов газа по магистральным газопроводам;
- внутритрубная диагностика.

Из магистрального газопровода, перед подачей непосредственно потребителю, газ направляется на ГРС. Газораспределительные станции сооружаются на газопроводах-отводах и предназначены для подачи газа промышленным предприятиям, населенным пунктам и другим потребителям в заданном количестве с определенным давлением, необходимой степенью очистки, одоризации и учетом расхода газа.

На ГРС осуществляются следующие технологические процессы:

- очистки газа от твердых и жидких примесей;
- снижение высокого давления (редуцирование);
- одоризация (при необходимости);
- измерение и коммерческий учет количества газа.

Отдельные производственные объекты, соединенные между собой в определенной последовательности, образуют типичную газотранспортную секцию, включающую магистральный газопровод, компрессорную станцию, газопроводы-отводы, газораспределительные станции. Совокупность типичных газотранспортных секций на определенной территории объединяется в газотранспортную систему

Обеспечение основных технологических процессов на газотранспортном предприятии осуществляют следующие вспомогательные службы и структурные подразделения:

- эксплуатационные и ремонтные службы, выполняющие обслуживание и ремонт оборудования, спецтехники, трубопроводов, зданий и сооружений;
- служба энерго-водоснабжения;
- строительно-монтажные службы;
- служба контрольно-измерительных приборов и аппаратуры;
- служба связи;
- инженерно-технический центр;
- автотранспортные цеха;
- столярные, механические мастерские;
- подсобные хозяйства.

Источником тепла филиалов является централизованное теплоснабжение, в случае его отсутствия — котельные или утилизационные установки тепла. Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется на большинстве площадок от водопровода или из артезианских скважин. Производственное водоснабжение осуществляется от существующих

водозаборов или скважин. Хозяйственно-бытовые сточные воды направляются на собственные или муниципальные очистные сооружения [5].

## **1.2 Воздействие газотранспортных предприятий на окружающую среду**

Основным документом, согласно которому осуществляется эксплуатация магистральных газопроводов, являются «Правила эксплуатации магистральных газопроводов». Он описывает в том числе охрану окружающей среды при эксплуатации газопроводов.

«Правила эксплуатации магистральных газопроводов» в разделе Защита окружающей среды выделяют мероприятия по охране атмосферного воздуха, охране поверхностных и подземных вод, охране почв и недр, охране окружающей природной среды от отходов производства и потребления, защите от шума, по сохранению растительности и животного мира [3] – таковы основные виды воздействия на ОС объектов магистральных газопроводов.

Основными видами воздействия газотранспортных предприятий на окружающую среду являются:

- 1) Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от технологических объектов компрессорных станций.
- 2) Выбросы в атмосферу метана при технологическом обслуживании газораспределительных станций и газопроводов.
- 3) Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты и на поля фильтрации.
- 4) Нарушение почвенного покрова в процессе строительства газопроводов.
- 5) Возможное загрязнение окружающей среды отходами производства [5].

Трубопроводный транспорт – самый экологически чистый вид транспорта углеводородов, но лишь при условии соблюдения жесткой

экологической дисциплины при проектировании, строительстве и эксплуатации газопроводов [6].

Объекты газотранспортной системы воздействуют в основном на атмосферный воздух, водные объекты, почву, растительность, ландшафты, животный мир.

Главным источником экологической опасности в газовой промышленности являются газотранспортные магистрали, особенно компрессорные станции с газотурбинными установками [7].

Современные магистральные газопроводы представляют собой по существу взрывопожароопасный сосуд протяженностью в тысячи километров, разрушение которого связано с крупномасштабными экологическими потерями, в первую очередь, из-за механических и термических повреждений природного ландшафта [8].

Для объектов транспорта газа характерны специфические риски, связанные с экологической опасностью объектов, а именно: риск возникновения аварий (в том числе с возгоранием), невыполнение законодательных требований по ООС, невыполнение Экологической политики, получение штрафов, невыполнение требований заинтересованных сторон и др.

Другой особенностью газотранспортного комплекса, как части ПАО «Газпром» является действующая система экологического менеджмента (далее – СЭМ), которую можно представить в виде трех уровней: СЭМ всего ПАО «Газпром», СЭМ дочернего общества, где природоохранная служба представлена отделом охраны окружающей среды во главе с его руководителем, СЭМ филиалов дочернего общества, в которых природоохранную деятельность осуществляет инженер по охране окружающей среды (далее – ООС) совместно с руководителями и специалистами филиала [5].

СЭМ ПАО «Газпром»/ дочернего общества – Система управления природоохранной деятельностью ПАО «Газпром»/ дочернего общества,

используемая для разработки и реализации Экологической политики, установления и достижения экологических целей, управления экологическими аспектами ПАО «Газпром»/ дочернего общества, выполнения принятых обязательств, и учитывающая риски и возможности. [1].

Опасность объектов газотранспортного комплекса для окружающей среды говорит о необходимости управления воздействием на ОС, в т.ч. контроля экологической безопасности.

### **1.3 Контроль экологической безопасности**

#### **1.3.1 Понятие «экологическая безопасность»**

В литературе отсутствует единое определение понятия «Экологическая безопасность».

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 [9].

Экологическая безопасность – совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку [10].

Также понятие экологическая безопасность фигурирует в «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденной Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176, рассматривающей экологическая безопасность Российской Федерации как составную часть национальной безопасности. Данный документ является документ стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, определяющий основные вызовы и угрозы экологической безопасности, цели, задачи и механизмы реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности.

Среди основных вызовов и угроз экологической безопасности названы:

– Состояние окружающей среды на территории Российской Федерации, где сосредоточены большая часть населения страны, производственных мощностей и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья оценивается как неблагоприятное по экологическим параметрам.

– Сохраняются угрозы экологической безопасности, несмотря на принимаемые меры по снижению уровней воздействия на окружающую среду химических, физических, биологических и иных факторов, по предотвращению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая аварийные ситуации на опасных производственных объектах, по адаптации отраслей экономики к неблагоприятным изменениям климата.

– Окружающая среда в городах и на прилегающих к ним территориях, подвергается существенному негативному воздействию, источниками которого являются объекты промышленности, энергетики и транспорта, а также объекты капитального строительства.

– Ситуация с качеством воды в водных объектах продолжает оставаться неблагоприятной, в первую очередь вследствие сбросов промышленных и бытовых сточных вод, поверхностных стоков вод с сельскохозяйственных угодий.

– Практически во всех регионах страны сохраняется тенденция к ухудшению состояния земель и почв. Основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почв, изменению среды обитания растений, животных и других организмов, являются водная и ветровая эрозия, заболачивание, подтопление земель, переувлажнение, засоление и осолонцевание почв.

– Свыше 30 млрд. тонн отходов производства и потребления накоплено в результате прошлой хозяйственной и иной деятельности. По итогам инвентаризации территорий выявлено 340 объектов накопленного



вреда окружающей среде, являющихся источником потенциальной угрозы жизни и здоровью 17 млн. человек.

– Ежегодно образуется примерно 4 млрд. тонн отходов производства и потребления, из которых 55-60 млн. тонн составляют твердые коммунальные отходы. Увеличивается количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а размещаются на полигонах и свалках.

– Сохраняется повышенное радиоактивное загрязнение территорий вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС в 1986 году, аварии на производственном объединении «Маяк» в 1957 году, деятельности организаций ядерно-топливного цикла и организаций ядерного оружейного комплекса, а также вследствие локальных радиоактивных выпадений после проведения испытаний ядерного оружия.

– Существенную опасность представляют разливы нефти и нефтепродуктов, что приводит к длительному негативному воздействию на окружающую среду в районах добычи нефти, транспортировки, перевалки и хранения нефти и нефтепродуктов, особенно в Арктической зоне Российской Федерации.

– По данным государственной наблюдательной сети, на территории Российской Федерации за год регистрируется в среднем около 950 опасных гидрометеорологических явлений (наводнения, засуха, сильный ветер, сильные осадки и др.), наносящих значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения.

– Наблюдаемые опасные геологические явления (землетрясения, вулканическая деятельность, оползни), гляциологические и геокриологические процессы (сходы лавин и ледников, разрушение вечной мерзлоты) наряду с лесными пожарами и опасными процессами биогенного характера (эпидемии, вызванные распространением природно-очаговых заболеваний, в том числе связанных с переносом возбудителей таких заболеваний мигрирующими животными) становятся источником чрезвычайных ситуаций природного характера.

– Сохраняется высокий уровень износа основных фондов опасных производственных объектов.

– Неблагоприятная окружающая среда является причиной ухудшения здоровья и повышения смертности населения, особенно той его части, которая проживает в промышленных центрах и вблизи производственных объектов.

– Ежегодно экономические потери, обусловленные ухудшением качества окружающей среды и связанными с ним экономическими факторами, без учета ущерба здоровью людей, составляют 4-6 процентов валового внутреннего продукта.

К глобальным вызовам экологической безопасности относятся последствия изменения климата на планете, рост потребления природных ресурсов при сокращении их запасов, сокращение биологического разнообразия и пр. [10].

Ответом на вызовы и угрозы экологической безопасности является возрастание контрольной функции и наиболее эффективного использования его результатов.

### 1.3.2 Направления экологического контроля

Процесс контроля – это деятельность объединенных в определенную структуру субъектов контроля, направленных на достижение наиболее эффективным способом поставленных целей путем организации определенных задач и применения соответствующих принципов, методов, технических средств и технологии контроля [11].

Среди направлений контроля экологической безопасности можно выделить:

- государственный экологический контроль;
- общественный экологический контроль;
- производственный экологический контроль (далее ПЭК);
- экологический аудит.

Контроль в области охраны окружающей среды (экологический

контроль) – система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды [9].

Государственный экологический контроль – контроль в области охраны окружающей среды представляет собой систему мер, направленную на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды [8].

Общественный экологический контроль осуществляется в целях реализации права каждого на благоприятную окружающую среду и предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды [9].

ПЭК осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды. В ходе ПЭК разрабатывается и утверждается программа ПЭК, выполняются мероприятия по ПЭК, документируется информация и хранятся данные, полученные по результатам осуществления ПЭК [9].

Системы экологического контроля взаимодействуют между собой в части согласования документации в области экологического контроля на государственном, отраслевом и территориальном уровнях, обмена информацией; организации обучения и повышения квалификации работников служб производственного экологического контроля.

Государственный и общественный экологический контроль достаточно рассмотрены в законодательстве, осуществляются в соответствии с ним. Предприятие может принимать в них участие в следующих качествах: в виде проверяемой стороны; в виде одной из «заинтересованных сторон» (при общественном контроле); предоставляя технических экспертов. На своих объектах предприятие осуществляет производственный экологический контроль, а также, если на предприятии внедрена СЭМ – экологический аудит.

### 1.3.3 Производственный экологический контроль и мониторинг

Требования осуществления контроля экологической безопасности содержится в ст. 67 [9], где установлена цель ПЭК, обязанность проведения ПЭК согласно программе, состав программы, требования к проведению ПЭК и отчетности по ПЭК.

Во исполнение этого требования федерального закона по осуществлению ПЭК и аналогичных требований Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» [12], Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [13], «Водного кодекса Российской Федерации» [14], «Земельного кодекса Российской Федерации» [15] разработаны нормативные документы СТО Газпром [2, 16, 17, 18, 19]. Так было осуществлено правовое и нормативно-методическое обеспечение ПЭК.

Подход к организации ПЭК ПАО «Газпром» описан в СТО Газпром 2-1.19-275-2008 «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль. Общие требования» [2] и других СТО Газпром описывающих организацию производственного экологического контроля за охраной атмосферного воздуха, в области охраны водных объектов, в области обращения с отходами, в области охраны земель и почв.

На уровне дочерних газотранспортных обществ разработаны свои нормативные документы по организации производственного экологического контроля, не противоречащие документам ПАО «Газпром». Такие документы

детально описывают ответственность за организацию производственного контроля в Обществе и его филиалах. Целью производственного экологического контроля является определение фактического состояния природной среды и обеспечение соблюдения экологических требований, применимых к деятельности Общества в границах ответственности (нормативов воздействия на окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния предприятия).

Производственный экологический контроль проводится на основании графиков, содержащих следующие сведения: объект контроля, периодичность контроля, метод контроля, информацию об исполнителе. На местах ведется журнал проведения производственного экологического контроля. В случае выявления несоответствия составляется Предписание по устранению несоответствия, выявленного в результате проведения ПЭК [20].

Требование проведения ПЭК, отраженное в Федеральных законах, описано с целью его исполнения, в СТО ПАО «Газпром», регламентирующих проведение ПЭК общими требованиями, требованиями к контролю за охраной атмосферного воздуха, в области обращения с отходами, в области охраны водных объектов, в области охраны земель и почв. В своей деятельности по проведению ПЭК Экологическая инспекция ПАО «Газпром» руководствуется СТО Газнадзор 041-049-2013 «Корпоративный экологический контроль. Порядок организации и проведения проверок». Этот стандарт устанавливает:

- формы и виды проверок, осуществляемых Экологической инспекцией;
- порядок выявления и учета объектов контроля;
- порядок планирования контрольной деятельности Экологической инспекции;
- порядок организации и осуществления проверок соблюдения природоохранных требований и нормативов при эксплуатации объектов

бурения, добычи углеводородного сырья, транспортировки, подземного хранения газа, переработки углеводородного сырья, а также при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции объектов единой системы газоснабжения;

- содержание проверок;
- порядок и формы документирования результатов проверок;
- порядок извещения заинтересованных лиц о результатах проверок и контроле устранения выявленных нарушений;
- содержание, периодичность, порядок оформления и представления отчетности о результатах корпоративного экологического контроля.

Корпоративный экологический контроль как специфическая форма производственного экологического контроля входит в состав системы корпоративного контроля (надзора) за соблюдением требований, установленных стандартами ПАО «Газпром» и другими нормативными документами.

Корпоративный экологический контроль осуществляется в целях:

- обеспечения выполнения обязательств Экологической политики ОАО «Газпром» в части осуществления производственного экологического контроля;
- обеспечения эффективной природоохранной деятельности, осуществляемой дочерними обществами, в том числе в части мер, направленных на предотвращение сверхнормативного воздействия на окружающую среду;
- получения актуальной и достоверной информации для проведения анализа состояния экологической безопасности в дочерних обществах;
- информационной поддержки принятия решений органами Системы управления природоохранной деятельностью ОАО «Газпром» и системы экологического менеджмента дочерних обществ;

– информирования органов управления ОАО «Газпром» о положении дел в области охраны окружающей среды в дочерних обществах ОАО «Газпром».

Корпоративный экологический контроль при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, ликвидации объектов капитального строительства и линейных объектов является составной частью и ведется в составе строительного контроля, осуществляемого в соответствии с частью 2 статьи 53 Градостроительного кодекса [21].

В подконтрольных ДО также разработаны и применяются документы по организации производственного экологического контроля и мониторинга, например И-01-210-2016 «Производственный экологический мониторинг и контроль на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара» [20].

Производственный экологический контроль определен как Комплекс работ, осуществляемых экологической службой Общества, связанных с проверкой выполнения требований природоохранного законодательства в процессе хозяйственной деятельности.

Производственному экологическому контролю и мониторингу подлежит хозяйственная и иная деятельность Общества, связанная с использованием отдельных видов природных ресурсов и воздействием на окружающую природную среду.

Инструкция описывает:

- объекты производственного экологического контроля и мониторинга;
- цели и задачи производственного экологического контроля и мониторинга;
- порядок организации и проведения производственного экологического контроля и мониторинга;
- права лиц, осуществляющих производственный экологический контроль и мониторинга;
- методы контроля;

– взаимодействие систем производственного, государственного и общественного контроля.

Для обеспечения соблюдения экологических требований проводимой хозяйственной и иной деятельности Общества, связанной с экологическими аспектами, необходимо проводить работы по идентификации производственных операций, их описанию, планированию и контролю.

Производственный экологический мониторинг и контроль в филиалах Общества осуществляется инженером по ООС (или ответственным лицом, за проведение ПЭК) во взаимодействии со специалистами химических лабораторий ЛПУМГ, ИТЦ. Общее организационно-методическое руководство выполняет ОООСиЭ.

Производственный экологический контроль осуществляется на основе:

- информации об источниках воздействия на окружающую среду;
- информации об экологических аспектах производственной деятельности;
- документов Общества, касающихся охраны окружающей среды;
- реестра экологических требований;
- проектной документации;
- проектно-разрешительной документации.

К объектам производственного экологического контроля относятся (в границах зон ответственности Общества):

- атмосферный воздух;
- поверхностные водные объекты;
- подземные водные объекты (артезианские скважины);
- места временного накопления отходов;
- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- источники сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и системы очистки сточных вод;
- земельные ресурсы;



– источники воздействия вредных физических факторов и полей.

Целью производственного экологического мониторинга и контроля является определение фактического состояния природной среды и обеспечение соблюдения экологических требований, применимых к деятельности Общества в границах ответственности (нормативов воздействия на окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния предприятия).

Производственный экологический мониторинг и контроль проводится на основании графиков, разрабатываемых инженером по ООС филиала Общества (ответственным лицом за проведение ПЭК), согласованных с начальником ООССиЭ. В графиках указываются объект контроля, периодичность контроля, метод контроля (инструментальный, визуальный), исполнитель.

Взаимодействие систем экологического контроля включает в себя:

- согласование документации в области экологического контроля на государственном, отраслевом и территориальном уровнях;
- обмен информацией;
- организацию обучения и повышения квалификации работников служб производственного экологического контроля.

В инструкции И-01-210-2016 раскрывает проведение мониторинга окружающей среды (экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды, ее загрязнения), под которым понимается комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. Экологический мониторинг описан в СТО Газпром 2-1.19-415-2010 «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Экологический мониторинг. Общие требования».

Экологический мониторинг является элементом природоохранной деятельности Компании и ее дочерних обществ и осуществляется в составе

производственного экологического контроля как специфическая часть комплекса мероприятий, направленных на обеспечение соблюдения природоохранных требований и нормативов.

Экологический мониторинг заключается в наблюдении за состоянием окружающей среды, оценке и прогнозе изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, в то время как экоаналитический контроль, также осуществляемый в рамках ПЭК, предусматривает преимущественно наблюдения за антропогенными факторами – источниками воздействия и параметрами этих воздействий.

Экологический мониторинг в СУПОД ОАО «Газпром» выполняет роль инструмента информационной поддержки принимаемых управленческих решений, служит источником исходных данных для планирования природоохранных мероприятий.

Экологический мониторинг в дочернем обществе и его филиалах организуется и ведется на основании решений руководства дочернего общества в соответствии с Регламентом экологического мониторинга, разрабатываемым в составе Программы производственного экологического контроля.

Экологический мониторинг в ОАО «Газпром» заключается в наблюдении за состоянием компонентов природной среды и природных объектов в пределах зон потенциального негативного воздействия производственных объектов Компании [22].

#### 1.3.4 Экологический аудит

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» введено понятие «Экологический аудит». Экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности [9].

Под аудитом СЭМ понимается систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и их объективного оценивания для установления степени соответствия критериям аудита.

На предприятиях газотранспортного комплекса внедрены и функционируют системы Экологического менеджмента в соответствии со стандартом ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016) [23]. Во исполнение его требований разработан СТО Газпром 12-0-022-2017 «Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [1]. В действующей СЭМ понятие «контроль» относится только к ПЭК. Контроль выполнения требований Экологической политики, требований нормативных документов, требований заинтересованных сторон и т.д. представлен в виде «оценки соответствия».

Оценка соответствия принятым обязательствам осуществляется на основании результатов:

- производственного экологического контроля;
- расследования аварий, аварийных и других чрезвычайных ситуаций;
- выполнения программ экологического мониторинга;
- внутреннего аудита СЭМ;
- внешнего аудита СЭМ;
- проверок органов государственного контроля и надзора [1].

Для обеспечения оценки соответствия должна быть определены:

- периодичность проведения;
- порядок ее проведения и действий по ее результатам;
- требования к документированной информации по оценке соответствия.

Еще одним инструментом контроля экологической безопасности являются аудиты СЭМ. «По определению Международной Организации по стандартизации (ИСО), экологический аудит – это систематически

проводимый и документированный процесс проверки, заключающейся в объективном получении и оценке информации с целью определения соответствия конкретных экологических мероприятий, условий, систем управления и информации о них критериям аудита, а также передачи результатов этого процесса заказчику. По определению Международной торговой палаты экологический аудит – это инструмент менеджмента, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку функционирования организационной структуры, менеджмента и оборудования с целью охраны окружающей среды, способствующий анализу экологической деятельности руководством и оценивающий соответствие политике компании, в том числе, соответствие нормативным документам» [25].

Согласно стандарту ISO 19011-2011 под аудитом понимается систематический, независимый и документируемый процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения согласованных критериев аудита [25].

С целью упорядочивания требований по аудиту систем менеджмента был разработан стандарт ISO 19011-2011. «Стандарт ISO 19011-2011 устанавливает понятия, основные принципы, процессы и процедуры управления программами аудита (включая установление ответственности), их внедрения, завершения аудита и возможных последующих действий, а также установления компетентности и оценки аудиторов» [27].

Аудиты системы экологического менеджмента описаны в СТО Газпром 12-3-023-2017 [27], которое содержит:

- порядок планирования внутренних аудитов СЭМ ПАО «Газпром» и ДО;
- планирование единичного внутреннего аудита СЭМ;
- подготовку и проведение внутреннего аудита СЭМ;
- регистрацию результатов внутреннего аудита;
- устранение несоответствий;

- корректирующие действия и контроль их выполнения.

Целями аудита являются:

- оценка степени соответствия деятельности объектов аудита критериям аудита;
- оценка соответствия законодательным требованиям по охране окружающей среды;
- оценка достижения экологических целей ДО.

Критериями аудита обычно являются:

- требования стандарта ISO 14001:2015;
- корпоративные экологические цели, требования нормативных и организационно-распорядительных документов СЭМ ПАО «Газпром»;
- соблюдение требований ДО к СЭМ, содержащиеся в документированных процедурах Общества;
- законодательные требования в области ООС.

Результатами аудита являются:

- Акт внутреннего аудита (если выявлено несоответствие или достижение), включающий в себя мероприятия по коррекции (устранению несоответствия), причину несоответствия, корректирующие действия (мероприятия направленные на устранение причины несоответствия).

– Отчет о проведении аудита, включающий в себя свидетельства аудита, содержащие признаки потенциального несоответствия или возможности для улучшения и выводы о соответствии СЭМ критериям аудита. Результаты аудита являются продуктом совместного творчества аудитора и аудируемого как в части выявления несоответствий, так и в части их анализа, выявления причин и разработки мероприятий по их устранению.

На предприятиях газотранспортного комплекса осуществляется контроль экологической безопасности в виде ПЭЖ и экологических аудитов. Производственный экологический контроль ориентирован в первую очередь на соблюдение экологических требований и не всегда может решить системные вопросы. Кроме того контроль по своей сути всегда избирателен.

Устранение этих недостатков контроля лежит в направлении совершенствования системы экологического менеджмента, одним из инструментов которого являются аудиты СЭМ. Успешный контроль экологической безопасности возможен только при разумном сочетании ПЭК и аудитов СЭМ. Деятельность по ПЭК успешно осуществляется сотрудниками ДО и филиалов, а для «взгляда со стороны» привлекаются аудиторы из других подразделений. При проведении экологических аудитов вопросы соблюдения экологических требований также не ускользают из внимания аудиторов, с использованием соответствующего инструментария СЭМ.

#### **1.4 Обеспечивающие процессы контроля экологической безопасности**

Существует множество подходов к определению процесса. Воспользуемся определением, используемым в менеджменте качества.

Согласно международному стандарту ISO 9000 под процессом понимается совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы. «Внутри процесса происходит использование и переработка материальных и финансовых потоков в иные потоки или услуги» [28]. Одной из основ стандартов ИСО является процессный подход, основанный на следующих принципах:

1. Деятельность компании рассматривается как совокупность процессов.
2. Выполнение процессов обязательно документируется и описывается.
3. У каждого процесса есть потребитель, определяющий требования к процессу и его результатам, которые формируют цель процесса.
4. У каждого процесса есть хозяин, т.е. лицо, отвечающее за функционирование и результат.
5. Каждый бизнес-процесс характеризуется ключевыми показателями, описывающими его исполнение, результат и влияние на итог деятельности организации в целом.

Существует ряд классификаций процессов. Согласно ISO 9000 выделяют процессы управленческой деятельности, обеспечения ресурсами, жизненного цикла продукции, измерения, анализа и улучшений. Можно классифицировать процессы по способности создания ценности на процессы. Создающие возможности для создания ценности и поддерживающие процессы.

Для простоты воспользуемся разделением процесса на основные и обеспечивающие или вспомогательные, обеспечивающие существование основных.

Процесс контроля экологической безопасности, как и любой процесс, нуждается в обеспечении. К такому обеспечению можно отнести: правовое, нормативно-методическое, кадровое, информационное, материально-техническое, финансовое, научное, технологическое и техническое обеспечение.

Процессы обеспечения – это процессы, предназначенные для жизнеобеспечения основных и сопутствующих процессов и ориентированные на поддержку их универсальных средств. Они создают и поддерживают необходимые условия для выполнения основных функций и функций менеджмента.

## **1.5 Отражение обеспечения контроля экологической безопасности в литературе**

Научные публикации, учебники, учебные пособия или рассматривают обеспечение процесса контроля с позиций менеджмента и управления производством (как обеспечивающий процесс, при том, что сам контроль можно отнести к обеспечивающим процессам по отношению к основным процессам или бизнес-процессам) или рассматривают процесс контроля экологической безопасности исключительно с позиций экологии как науки и экологической практики. Из этих источников было взято описание процесса контроля и обеспечивающих его процессов.

Литературные источники по производственному экологическому контролю устаревают и не учитывают современных тенденций, также и не учитывают специфику различных отраслей, в которых эти положения

применяются, в частности газотранспортного комплекса. Из данных источников взяты подходы к организации и ведению производственного экологического контроля и его месте, при контроле экологической безопасности.

Учебные пособия по экологическому менеджменту и аудиту, так же не учитывают специфику предприятий газотранспортного комплекса, а самое главное не учитывают положения нового стандарта ISO 14001:2015, среди которых унификация с другими стандартами ИСО, понятие контекста функционирования организации, увеличение роли лидерства руководства, применение процессного подхода, возрастание роли коммуникаций, ориентированное на риск и возможности управление на протяжении всего жизненного цикла. Учебные пособия по экологическому менеджменту дали описание систем экологического менеджмента, как требований к системе, соответствие которым нужно оценивать, и подчеркнули роль аудитов в системе экологического менеджмента и контроле экологической безопасности.

Научные публикации, учебники, учебные пособия составляют научное и частично информационное обеспечение контроля экологической безопасности.

Федеральные законы образуют правовое обеспечение процесса контроля экологической безопасности в части производственного экологического контроля и государственного экологического контроля. Обеспечение других видов контроля экологической безопасности, например аудитов СЭМ. Кроме того, есть масса пожеланий заинтересованных сторон, не охватываемых законодательными требованиями, которые компания обязалась выполнять.

Исходя из учебных пособий по охране окружающей среды и документов ПАО «Газпром» можно сказать, что объекты газотранспортного комплекса оказывают определенное негативное воздействие на окружающую среду и являются источниками экологической опасности. Такое воздействие



должно управляться, а значит контролироваться. Контроль экологической безопасности в основном осуществляется двумя методами: производственный экологический контроль и аудит СЭМ (при этом соотношение между ними неоднозначно, но при проведении аудита обязательно контролируется и соблюдение законодательных требований по ООС).

На предприятиях газотранспортного комплекса действует система экологического менеджмента, организованная и функционирующая в соответствии со стандартом ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016). Система экологического менеджмента описана в СТО Газпром 12-0-022-2017 «Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» Аудиты СЭМ проводятся во исполнение требований стандарта ISO 19011:2011 «Руководство по аудиту систем менеджмента» согласно СТО Газпром 12-3-023-2017 «Система экологического менеджмента. Порядок планирования и проведения внутреннего аудита».

Эти документы по проведению ПЭК и аудитов СЭМ составляют нормативно-методическое и частично кадровое и информационное обеспечение контроля экологической безопасности.

Кадровое обеспечение процесса контроля экологической безопасности описано в Р Газпром 068-2009 Положение о системе управления природоохранной деятельностью в ОАО «Газпром» [29] и Р Газпром 039-2008 Типовое положение об экологической службе дочернего общества (организации) ОАО «Газпром» [30].

Среди рассмотренных патентов не выявлено строгого соответствия теме настоящей работы, тем не менее, обнаруженные патенты по близким направлениям можно разделить на несколько категорий:

- решение частных, специализированных вопросов обеспечения экологической и промышленной безопасности [31-33];

- устройства и способы контроля воздействия на окружающую среду [34-36];

– системы мониторинга состояния окружающей среды [34, 37, 38].

Может быть, отсутствие патентов на изобретения связано с тем, что данная тема находится на стыке ряда дисциплин, например охраны окружающей среды и менеджмента.

Таким образом, тема, посвященная методам обеспечения контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса, представляется недостаточно отраженной в научных публикациях, учебниках, учебных пособиях по причине разрозненности подходов со стороны менеджмента и со стороны экологии, и патентных исследованиях, по причине рассмотрения частных проблем экологического мониторинга, экологического контроля и т.д. В законодательных документах отражены только вопросы ПЭК и контроля со стороны госорганов. Нормативные документа ПАО «Газпром» направлены в первую очередь на ДО и филиалы и не рассматривают возможность обеспечения деятельности Экологической инспекцией ПАО «Газпром», кроме того, документы только начали применяться и деятельность по контролю экологической безопасности нуждается в совершенствовании, а значит и ее обеспечению.

## 2 Обеспечение контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса на примере филиала Заволжское управление ООО «Газпром газнадзор»

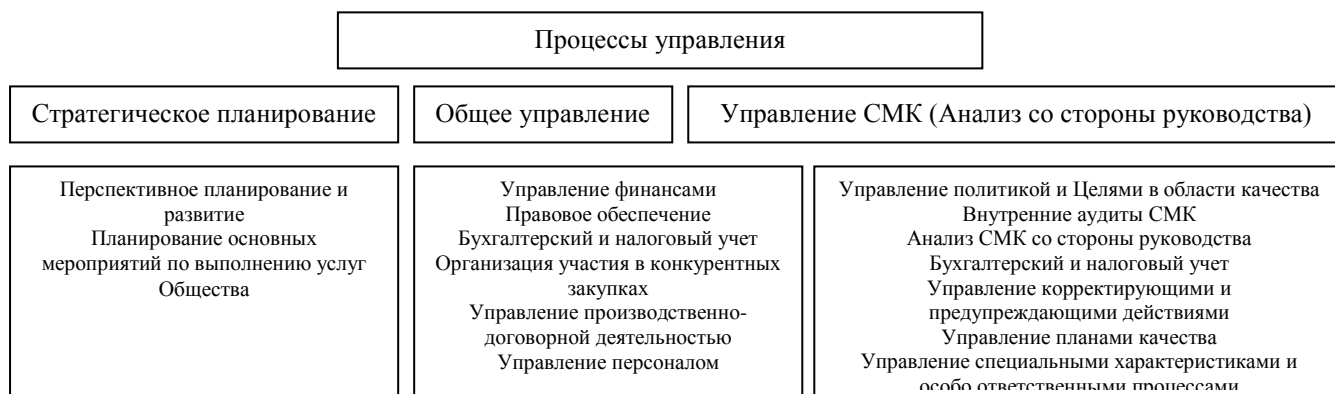
### 2.1 Процессная модель контроля экологической безопасности ООО «Газпром газнадзор»

Процессы в ООО «Газпром газнадзор» делятся на 3 группы:

- процессы основного производства;
- процессы управления;
- обеспечивающие процессы.

Процессная модель ООО «Газпром газнадзор» представлена на рисунке 1.

Как правило, процессы контроля относятся к вспомогательным или обеспечивающим процессам при построении процессной модели. Для ООО «Газпром газнадзор» оказание услуг по контролю и надзору входят в процессы основного производства. Контроль обеспечения экологической безопасности также входит в контрольно-надзорный блок и является процессом основного производства. Также в состав блока инжиниринговых услуг Процессов основного производства входит Организация и проведение производственного экологического контроля (мониторинга). На рисунках 2 и 3 представлены схемы этих процессов.



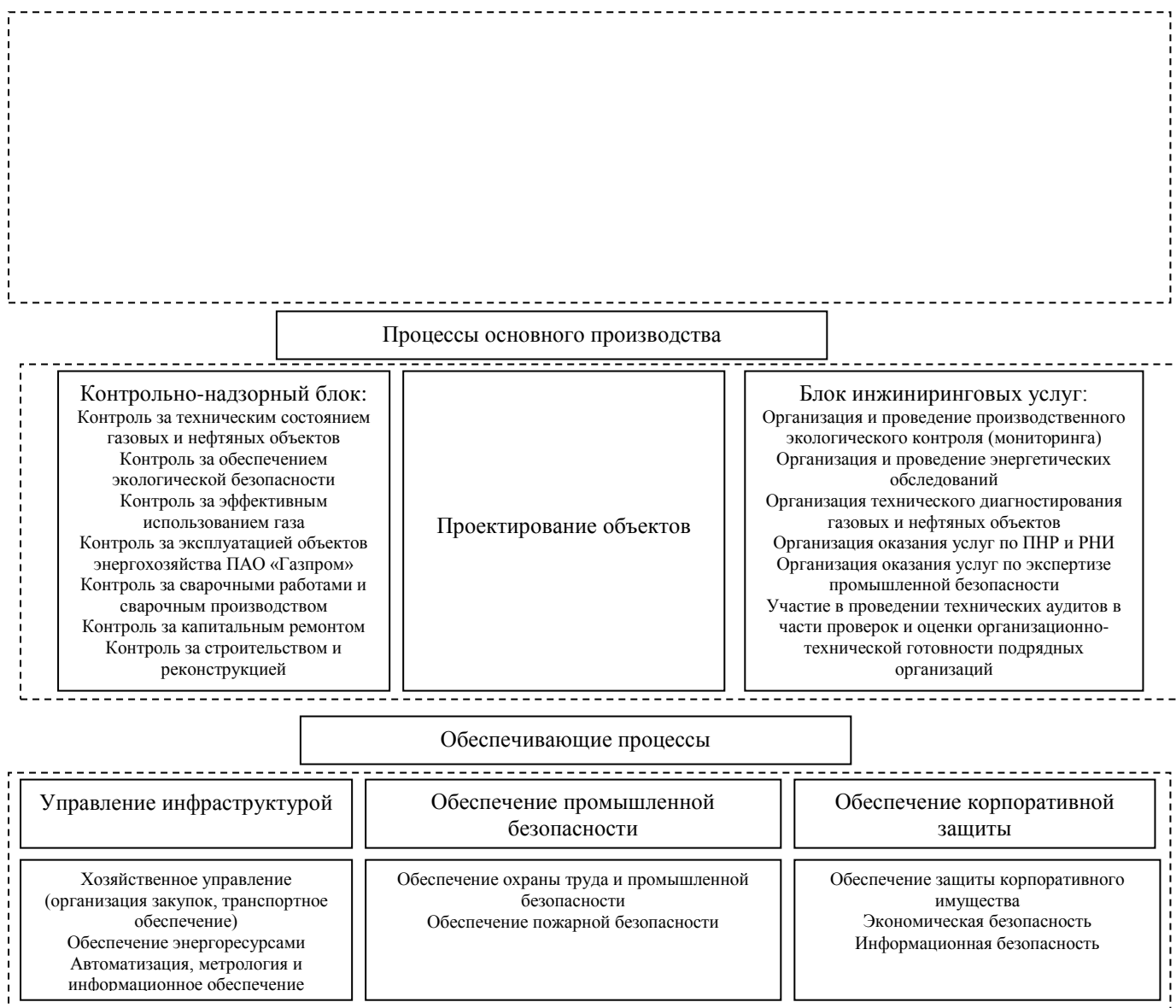


Рисунок 1 – Процессная модель ООО «Газпром газнадзор»



Рисунок 2 – Схема процесса контроля обеспечения экологической безопасности



Рисунок 3 – Схема процесса Организации и проведения производственного экологического контроля (мониторинга)

Если принять процессы обеспечения экологической безопасности ДО и его филиалов за основной, включая процессы ПЭК и аудиты СЭМ, проводимые силами подконтрольного ДО, а процессы ПЭК и аудитов СЭМ, проводимые ОЭК за процесс обеспечения, то можно изобразить процесс обеспечения контроля экологической безопасности как показано на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема процесса контрольной деятельности ОЭЖ как обеспечивающего процесса

Отдел экологического контроля Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор» осуществляет контроль экологической безопасности в виде производственного экологического контроля и аудитов систем экологического менеджмента.

Также ПЭЖ и аудиты СЭМ проводятся в подконтрольных организациях своими силами с участием инженеров по ООС в филиалах, ООС и Э, ИТЦ и т.д., с участием привлекаемых специалистов, без привлечения ОЭЖ. В целом они справляются со своими задачами, что следует из результатов ПЭЖ и аудитов СЭМ, анализа функционирования СЭМ, отсутствия штрафов, выполнения мероприятий. При этом выявляются отдельные несоответствия и нарушения, носящие несистематический характер. Но действующая СЭМ должна непрерывно улучшаться. Направления для улучшения может своей

контрольной деятельностью указывать ОЭК. ПЭК и аудиты СЭМ, проводимые ОЭК кроме контрольной функции несут и функцию обеспечения контрольной деятельности как своей, так и подконтрольной ДО.

## **2.2 Обеспечение контроля экологической безопасности в Заволжском управлении ООО «Газпром газнадзор» и его развитие**

### **2.2.1 Описание обеспечения контроля экологической безопасности**

В настоящее время планирование аудитов СЭМ исходит из следующих принципов, описанных в СТО Газпром 12-3-023-2017: в течение года должно быть проверено соответствие СЭМ ДО относительно всех пунктов стандарта ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001). Минимальное количество внутренних аудитов СЭМ ДО устанавливается таким образом, чтобы в течение трех лет были проверены все подразделения ДО, входящие в область применения и границы СЭМ ДО, с учетом репрезентативной выборки. Тот же подход применяется и к ПЭК с учетом того, что ПЭК проводится только в сервисных филиалах, не входящих в область применения СЭМ. Доля ПЭК уменьшается в пользу аудитов СЭМ и будет сокращаться в дальнейшем. До 2017 года подход к планированию контрольной деятельности (ПЭК и аудитов СЭМ) был иной, а именно в течение года проверялись все основные подразделения (ЛПУМГ и УПХГ) подконтрольных ДО и выборочно сервисные филиалы (около 10 в каждом газотранспортном ДО) исходя из их размера и воздействия на ОС, с разбивкой на 3 года. Таким образом, можно наблюдать снижение контрольной функции отдела ОЭК, но наряду со снижением контрольной функции должна возрасти функция, обеспечивающая для ПЭК и аудитов СЭМ, осуществляемых на местах в ДО и филиалах, ООС и инженерами-экологами.

На практике это выглядит следующим образом: если акт проверки не содержит выявленных нарушений в проверенном филиале, то другие инженеры по ООС и/или представители служб других филиалов обращаются



в данное подразделение непосредственно или через отдел ООС и Э для обмена опытом организации деятельности по ООС.

Как правило, акт проверки содержит нарушения. В этом случае другие филиалы (имеются в виду инженеры по ООС и руководители служб) анализируют свою деятельность на предмет наличия аналогичных нарушений. Также инженеры по ООС получают информацию о требованиях в области ООС, о несоблюдении которых свидетельствует акт. Для устранения выявленных нарушений разрабатываются мероприятия или, выражаясь языком СЭМ – мероприятия по коррекции, которые также могут быть запланированы и проведены другими филиалами. Так это происходит в настоящее время, но можно пойти дальше и установить причины выявленных нарушений, используя методы «5 почему?» или диаграммы Исикавы [39]. Зная причины, можно разработать корректирующие действия. Другие филиалы также могут воспользоваться полученными результатами и проанализировать наличие причин в своих подразделениях и при их нахождении разработать и провести корректирующие действия с учетом имеющегося опыта.

При составлении акта аудита о несоответствии получение информации начинается буквально с самого начала: критерий аудита служит для анализа деятельности других подразделений по данному критерию, свидетельства аудита могут быть использованы для поиска аналогичных свидетельств в других подразделениях. Формулировка несоответствия, мероприятия по коррекции, причина, корректирующие действия должны быть использованы другими подразделениями для анализа своей деятельности. Анализируя критерий аудита и формулировку несоответствия, инженер-эколог может расширить свою осведомленность, в области данного требования и передать ее своим сотрудникам. Анализ схожих несоответствий в разных подразделениях может привести и к разным причинам и к разработке разных мероприятий по коррекции. Так что нельзя механически использовать результаты аудита в другом филиале. Выполнение мероприятий по

коррекции и корректирующих действий, также является информацией для других подразделений, например если мероприятие выполнено, и оно может быть целесообразно для другого подразделения, то его можно выполнить и в другом подразделении, если не выполнено, то каковы причины его невыполнения, есть ли они в других подразделениях и т.д.

Свидетельства, содержащие признаки потенциального несоответствия, указанные в отчете по аудиту необходимо также анализировать на предмет их нахождения в других подразделениях, использовать полученные ссылки на нормативные документы в своей работе, планировать и выполнять мероприятия по их устранению.

#### 2.2.2 Предложения по совершенствованию методов обеспечения контроля экологической безопасности

Было бы неправильным закончить процесс аудита контролем выполнения корректирующих действий. Аудит – один из процессов СЭМ и для него также должен применяться цикл PDCA и этот процесс может подвергаться непрерывному улучшению.

Под корректирующим действием понимается действие, предпринятое для устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения. Так как нам известна причина мы можем не только предупредить ее повторное возникновение, но и не допустить появления самой причины – предупредить ее появление, т. е. провести предупреждающее действие.

Оценку результативности планируемых корректирующих действий хотелось бы начать с понимания того результата, который мы хотим получить. Невыполнение принятых организацией обязательств несет риск. Этот риск должен быть идентифицирован и оценен. По результатам проведенной оценки риска устанавливаются меры обращения с риском. Вот на этой стадии и принимается решение о необходимости мероприятий. Первый уровень – мероприятия по коррекции направлены на устранение обнаруженного несоответствия. Чтобы исключить повторное выявление

несоответствий необходимо установить причину и разрабатывать мероприятия по ее устранению и недопущению появления в дальнейшем. Таким образом, причина должна быть выявлена и для нее разработаны корректирующие действия. Корректирующие действия должны привести к планируемому результату, а именно устранению причины. Кроме того, наличие причины несоответствия/нарушения также несет определенный риск. Этот риск должен быть оценен и приняты меры по обращению с ним.

В настоящее время ОЭК ограничивается контролем выполнения коррекции и корректирующих действий. Контроль осуществляется или в ходе последующих проверок или при проведении внеплановых проверок. Как правило, для контроля выполнения мероприятий от руководства контролируемых филиалов запрашиваются планы мероприятий и отчет по устранению, реже – фактические свидетельства устранения.

Предлагаемый подход позволяет контролировать не только факт выполнения мероприятий, но и оценить их результат. В ходе оценки выполнения мероприятий по коррекции должен звучать естественный вопрос: устранено ли нарушение? Возникнет ли оно вновь? В ходе оценки выполнения корректирующих действий вопросы будут несколько другими: правильно ли установлена причина? Устранена ли она? Не возникнет ли она вновь?

В ходе проведения мероприятий по коррекции должны изменяться характеристики риска в сторону снижения. Риск должен снижаться и результаты мероприятий можно оценивать по снижению характеристик риска. Таким образом, при планировании мероприятий нужно спланировать какие характеристики риска, на сколько будут уменьшаться и по окончании выполнения мероприятий оценить полученный результат и сравнить его с запланированным. В случае выявления отклонений проанализировать их.

В качестве примера рассмотрим Акт о несоответствии 01/3/01 от 25.05.2018 ООО «Газпром трансгаз Самара» Средневожское ЛПУМГ КС

«Красноармейская». При близкой к идеальной схеме обеспечения анализ акта должен выглядеть следующим образом:

На акт должны обратить внимание представители всех филиалов, где есть КС.

Критерии аудита должны быть рассмотрены инженерами по ООС, проанализированы требования, содержащиеся в этих документах и доведены до руководства и ответственных лиц на КС.

Свидетельства аудита «плодородный слой почвы на прилегающей территории к промплощадке КС загрязнен отходами (бытовой мусор, металлолом...)» должны быть использованы инженерами по ООС и ответственными лицами для проведения контроля в данном случае на подконтрольных территориях на предмет загрязнения отходами (причем не только на территории КС, но и других подразделений).

«В результате выполнения реконструкции КС подрядной организацией..., территория объекта загрязнена отходами IV-V класса опасности» нужно усилить контроль за действиями подрядчиков.

Формулировка несоответствия «загрязнение плодородного слоя отходами» прямо говорит о допущенном несоответствии и дает возможность проконтролировать его в других подразделениях.

Действия по коррекции «привести места временного накопления отходов в соответствие с требованиями...» дают готовое мероприятие при обнаружении аналогичных несоответствий.

Причина «недостаточный контроль ответственных лиц на рабочих местах» говорит о возможности наличия аналогичных причин в других подразделениях и прямо указывает на возможность ее устранения. Здесь также могут быть разработанные и корректирующие действия. Необходимо провести поиск причин при выявлении аналогичных несоответствий и в других местах, но причины, ведущие к одинаковым несоответствиям могут быть различны.

В данном акте принято решение о том, что корректирующие действия не требуются, тем не менее, в других подразделениях они могут быть разработаны и выполнены. По результатам их выполнения можно оценить их результативность и эффективность.

Рекомендации аудитора должны быть проанализированы на предмет целесообразности их выполнения и при принятии решения об их выполнении реализованы с последующей оценкой их результата и эффекта. «Ответственному по ООС провести обучающий семинар с ответственными по обращению с отходами». Инженеру по ООС нужно будет ответить на вопросы: целесообразно ли проводить такой семинар, какие ожидаются результаты, какой должен быть эффект от его проведения? Когда проводить семинар? Какие ресурсы потребуются? С кем проводить семинар? Достигнут ли запланированный результат? Каков эффект от реализации мероприятия? При положительном опыте, выражающемся в выполнении мероприятия, достижении планируемого результата, получении запланированного эффекта, передавать опыт своим коллегам, сотрудникам, руководству.

Такое взаимодействие возможно не только между службами одного филиала, но и между другими филиалами.

Все сделанные предложения можно оформить в виде плана мероприятий с указанием ответственных, сроков, ресурсов, и контролировать его выполнение. По результатам выполнения оценить его результативность и эффективность.

Каждая информация, извлеченная из акта, может быть оценена по критерию значимости. Можно сказать, что для практического применения наиболее значимой является информация о критериях, выявленных свидетельствах и причинах. Формулировка несоответствия и мероприятия по коррекции представляются очевидными. Упрощенно можно полученную информацию разделить на важную, средней значимости и единичной значимости. Так критерии, свидетельства и причина, в данном случае обладают высокой значимостью, формулировка несоответствия и

рекомендации аудитора – средней, а мероприятия по коррекции – единичной. При рассмотрении другого акта ранжирование по степени значимости может быть иной. Можно применить при анализе информации, полученной из акта методы экспертной оценки.

Информация, полученная из акта, служащая для обеспечения контроля, несет сведения о некоторых рисках. Можно оценить уровень рисков, используя вероятность и величину последствия. Дальнейшую оценку рисков возможно проводить согласно временному порядку идентификации и оценки рисков в системе экологического менеджмента ПАО «Газпром» [40].

Анализ рисков проводится экспертным путем. В баллах оценивается вероятность и величина последствий согласно таблицам 1 и 2.

Таблица 1 – Определение вероятности риска

Вероятность	Баллы
Событие никогда не происходило, данные по отрасли о подобных событиях отсутствуют	1
Событие маловероятно (единичные случайные события, происходившие в других дочерних обществах)	2
Событие вероятно (происходило в Обществе однократно за последние 3 года)	3
Событие не случайно (происходило в Обществе за последние 3 года)	4
Событие очень вероятно (событие происходит с определенной периодичностью)	5

Таблица 2 – Оценка величины последствия риска

Величина последствия	Баллы
Последствия отсутствуют	1
Последствия незначительны	2
Последствия ощутимые	3
Последствия значительные и выше	4
Последствия катастрофические	5

Величина последствий рассматривается с точки зрения влияния на одну или несколько следующих категорий интересов Общества:

1. Возможность продолжения деятельности Общества (запрет на деятельность, приостановка или ограничение деятельности);
2. Штрафные санкции, финансовые потери;
3. Влияние на окружающую среду (в том числе истощение природных ресурсов);
4. Безопасность работников предприятия, потребителей, жителей региона присутствия, работников подрядных организаций, посетителей;
5. Имидж предприятия;
6. Другие [41].

С помощью рисунка 5 определяется уровень риска. На рисунке 5 обозначены:

- зеленым цветом - область несущественных рисков;
- желтым цветом - область существенных рисков;
- красным цветом - область критических рисков.

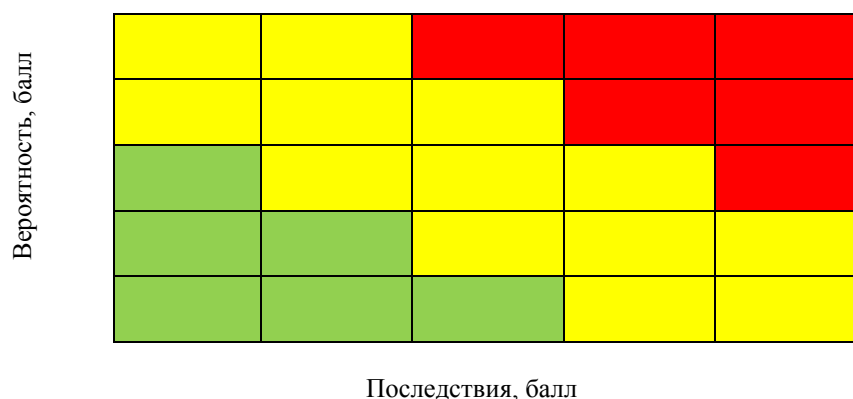


Рисунок 5 – Определение уровня риска

С помощью рисунка 6 осуществляется выбор мер управления: уклонение, снижение, передача, принятие.

Значимость уровня риска Существенная Критическая Несущественная	Уклонение/ Снижение/ Передача	Снижение/ Передача	Снижение
	Передача/ Принятие	Снижение/ Передача/ Принятие	Снижение/ Передача
	Принятие	Принятие	Принятие
	Низкая	Средняя	Высокая
	Управляемость риском		

Рисунок 6 – Матрица значимости/управляемости рисков

На основании оценки рисков можно оценить полученную из акта информацию и использовать ее для количественной оценки обеспечения. Такой подход позволяет на основании значимости риска и управляемости риском формализовать принятие решения по действиям по отношению к рискам: уклонение, снижение, принятие, передача. Планируя и выполняя мероприятия можно оценивать их результаты по снижению вероятности риска и величины последствий.

Также в рамках обеспечения контроля экологической безопасности можно анализировать акты, полученные в ходе ПЭК и аудитов СЭМ, проводимых инженерами по ООС, специалистами ИТЦ, отделом ООС, государственными инспекторами и другими лицами, осуществляющими экологический контроль.

Метод FMEA – это систематизированная совокупность мероприятий, целью которых является обнаружение места возможного нахождения потенциальных отказов продукции процесса, определение действий, которые



могут устранить или уменьшить вероятность их возникновения, и документирование всех этих мероприятий [42].

В рамках FMEA-анализа выявленная информация оценивается по бальной системе по следующим параметрам: возможные последствия, вероятная причина, методы контроля

Таблица 3 – FMEA-анализ

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия <i>S</i>	Вероятная причина <i>O</i>	Методы контроля <i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>	Действия	Исполнитель	Результат работы				
								Выполненные действия	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>

Оба метода похожи в части оценки, в обоих есть вероятность и последствия, и оба используют бальную оценку, но опираясь на опыт FMEA можно развить и метод оценки рисков тоже в части снижения характеристик риска в результате выполнения мероприятий по коррекции и корректирующим действиям. Так, полученную информацию подвергнем FMEA-анализу и оценим возможные последствия, вероятная причина, методы контроля. Разработаем мероприятия по коррекции и корректирующие действия, в результате которых эти характеристики будут снижаться. После проведения мероприятия вновь оценим эти характеристики для потенциального несоответствия и сравним с запланированным. При их несовпадении необходим анализ причин, разработка мероприятий и т.д. в соответствии с циклом PDCA [43].

Такой же подход предлагаю применить и для оценки рисков. При разработке мероприятий по коррекции корректирующим действиям для потенциального несоответствия планировать их с учетом снижения вероятности возникновения и тяжести последствий. После выполнения

мероприятий сравнивать результаты с запланированными и осуществлять корректирующие действия в случае их расхождения.

Подход, исключая предупреждающие действия представляется не совсем правильным. Так как лишает нас возможности работать с предупреждением возникновения причин. В последней редакции ISO 14001:2015 компонент предупреждающих действий включен в корректирующие. Если причиной является, например, низкая экологическая культура персонала, то предупредить ее можно проведя оценку экологической культуры персонала, определить необходимый уровень экологической культуры, сравнив эти две величины принять решение о необходимости проведения обучающих мероприятий, размещения наглядной агитации и т.д. отчасти в этом направлении работают методы, обеспечивающие поиск коренных причин, что дает возможность проводить действия с основной причиной.

В целом система управления предприятия и система экологического менеджмента как ее часть должны постоянно улучшать пригодность, адекватность и результативность СЭМ для улучшения экологических результатов деятельности. Под пригодностью следует понимать соответствие назначению, под результативностью – отношение полученного результата к запланированному, под адекватностью – соответствие системы экологического менеджмента предъявляемым требованиям [44]. Руководство должно определить уровень, объем и сроки действий по поддержанию постоянного улучшения. Эти характеристики СЭМ должны непрерывно оцениваться и контролироваться. А процесс контроля должен быть обеспечен, в том числе деятельностью ОЭЖ.

### 2.2.3 Другие направления совершенствования обеспечения контроля экологической безопасности

К другим направлениям обеспечения контроля экологической безопасности можно отнести:

- правовое;

- документарное (нормативное);
- кадровое;
- информационное;
- материально-техническое;
- финансовое;
- научное;
- технологическое обеспечение.

Обеспечение контроля экологической безопасности будет рассматриваться в контексте деятельности отдела экологического контроля Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор».

Влиять на правовое обеспечение ОЭК может, сообщая информацию о введении новых экологических требований и применяя ее в своей деятельности. Требование к организации производственного экологического контроля (далее – ПЭК) представлено в ст. 67 Федерального закона № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» [23].

Документарное (нормативное) обеспечение состоит во внесении предложений по разработке новых нормативных и методических документов, учитывающих изменения требований природоохранного законодательства, изменений методологии и технологии работ по охране окружающей среды, давать предложения по разработке новых форм и методов организации работ по охране окружающей среды. Проведение аудитов системы экологического менеджмента (далее – СЭМ) обеспечено СТО Газпром 12-3-023-2017 «Система экологического менеджмента. Порядок планирования и проведения внутреннего аудита» [25]. Проведение ПЭК обеспечено СТО Газпром 2-1.19-275-2008 «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль. Общие требования» [7] и СТО Газнадзор 041-049-2013 «Корпоративный экологический контроль. Порядок организации и проведения проверок» [1].

Кадровое обеспечение процесса контроля экологической безопасности осуществляется по следующим направлениям:

- работа с кадрами в ОЭК (прием, повышение квалификации, увольнение сотрудников ОЭК);

- работа с кадрами в аудируемых и проверяемых подразделениях в ходе аудитов/проверок (повышение экологической грамотности, экологической культуры, повышение осведомленности и компетентности в вопросах СЭМ).

Информационное обеспечение может быть представлено как получение информации представителями ДО/филиала в результате контрольной деятельности ОЭК, а также обмен информацией о новых экологических требованиях, о новых объектах, о состоянии окружающей среды, новых технологиях, проверках госорганов и т.д.

Влиять на материально-техническое и финансовое обеспечение в ходе своей деятельности ОЭК может только, давая рекомендации аудитора, разрабатывая мероприятия по коррекции и корректирующие действия, разрабатывая мероприятия по устранению нарушений, которые требуют финансовых затрат и материально-технического снабжения. Вопросы о финансировании и материально-техническом обеспечении выполнения выданных рекомендаций будут решаться в установленном порядке.

ОЭК может участвовать в научном и технологическом обеспечении, рекомендуя для устранения нарушений ПЭК, выполнения мероприятий по коррекции и корректирующих и предупреждающих действий новые технологии и технические средства природоохранного назначения, программные средства, методы математического моделирования.

Среди направлений контроля экологической безопасности можно выделить:

- государственный экологический контроль;
- общественный экологический контроль;
- производственный экологический контроль (далее ПЭК);
- экологический аудит [23].

Нужно отметить, что эти виды контроля осуществляются в рамках ПАО «Газпром», ДО и филиалов отделами охраны окружающей среды и энергосбережения, инженерно-техническими центрами, инженерами по ООС и т.д. при этом обеспечивая функционирование СЭМ, ее совершенствование и выполнение требований заинтересованных сторон. Тем не менее, переход на новую версию стандарта ISO 14001, выявляемые в ходе контрольной деятельности ОЭК и государственных контролирующих органов нарушения и несоответствия свидетельствуют о необходимости совершенствования процессов контроля, а так как на процессы контроля ПАО «Газпром», ДО и филиалов ОЭК непосредственно влиять не может, то пути совершенствования лежат в процессах обеспечивающих контроль экологической безопасности.

Участие ОЭК в обеспечении государственного и общественного экологического контроля подконтрольных ДО выражено в обмене информацией о контрольных мероприятиях, их результатах и анализе результатов контроля, а также в проведении предварительного контроля и выявлении возможных нарушений, их причин, разработке мероприятий по коррекции, корректирующих и предупреждающих действий. При обеспечении государственного и общественного экологического контроля важно также уделить внимание анализу требований заинтересованных сторон.

Экологическая инспекция ПАО «Газпром», а именно, отдел экологического контроля Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор», проводят контрольные мероприятия, тем не менее, осуществляя производственный экологический контроль и аудиты системы экологического менеджмента, экологическая инспекция занимается обеспечением контроля экологической безопасности.

Контрольные мероприятия, включая аудиты СЭМ и ПЭК, проводимые отделом экологического контроля, носят избирательный характер и кроме непосредственно контрольной функции служат для помощи инженерам-

экологам, отделам охраны окружающей среды и другим подразделениям, показывая направления поиска недостатков в области экологической безопасности и их причин.

По содержанию проверки можно разделить на

- проверки соблюдения природоохранных требований при эксплуатации производственных объектов;

- проверки соблюдения природоохранных требований при строительстве, реконструкции и ремонте объектов капитального строительства

- проверки устранения [1].

Предлагаю использовать этот же подход для описания обеспечения всей контрольной деятельности в области экологической безопасности: как аудитов СЭМ, так и ПЭК.

Для обеспечения ПЭК и аудитов СЭМ предлагается:

при эксплуатации производственных объектов и для всей контрольной деятельности:

- разработать и применять чек-листы, содержащие ответы на вопросы только «Да» и «Нет»;

- разработать методику оценки результатов контрольной деятельности, позволяющую сделать выводы об эффективности контроля и о степени выполнения требований заинтересованных сторон;

- при выявлении нарушений (в ходе ПЭК) устанавливать их причины, разрабатывать корректирующие и предупреждающие действия.

Для обеспечения контроля на объектах строительства/реконструкции/капитального ремонта предполагается осуществлять путем планирования и выполнения мероприятий по аудиту СЭМ, как в ходе аудитов эксплуатирующих организаций, так и в ходе аудитов организаций производящих работы на объектах (субподрядчиков/подрядчиков/ генеральных подрядчиков/ заказчиков) со всеми действиями по аудиту и по его результатам [45].

Для обеспечения контроля при проверке устранения планируется дополнить не только контролем выполнения запланированных мероприятий по коррекции, корректирующих действий, но и анализом результатов выполнения и рассматривать устранение причин нарушения (несоответствия) и недопущение их повторного возникновения.

Для понимания значения процессов обеспечения контроля экологической безопасности и возможностей управления ими предлагается создать процессную модель и разработать описание процессов обеспечения контроля экологической безопасности.

Используя описание обеспечивающих процессов в системе экологического менеджмента в стандарте ISO 14001:2015 [27] и для системы экологического менеджмента ПАО «Газпром» в СТО Газпром 12-0-022-2017 «Система экологического менеджмента [2]. Требования и руководство по применению» предлагается в соответствии со структурой раздела 7 разработать предложения по обеспечению:

- ресурсами (персонал, инфраструктура, среда для функционирования процессов, средства для мониторинга и измерения, внутрикорпоративные знания), а именно оценивать необходимость и достаточность ресурсов для осуществления деятельности по аудитам СЭМ и ПЭК, планировать объем этой деятельности, необходимость выполнения мероприятий по результатам контрольной деятельности;

- компетентности (методы получения свидетельств компетентности в ходе аудитов СЭМ, методы повышения осведомленности, методы контроля оценки осведомленности, оценка компетентности аудиторов. Методы поддержания и повышения компетентности аудиторов);

- осведомленности (методы получения свидетельств осведомленности в ходе аудитов СЭМ, методы повышения осведомленности, методы контроля оценки осведомленности);

- обмена информацией (совершенствование обмена информацией при получении документов для планирования аудита, обмена информацией в

ходе аудита, обмена информацией по результатам аудита, обмен информацией по выполнению мероприятий по результатам аудита, обмен информацией о результатах аудитов, из других подразделений);

– документацией СЭМ (уточнение состава запрашиваемой документации от организации для проведения аудита, предложения по совершенствованию документации при планировании аудитов, предложения по совершенствованию ведения документации при проведении аудита – чек-листы, предложения по совершенствованию документации по результатам аудита и действиям по ним) [46, 47].

Деятельность других подразделений (инспекций) ПАО «Газпром» можно также рассматривать как взаимосвязанные процессы с обеспечением контроля экологической безопасности и развивать взаимодействие с другими направлениями контрольной деятельности Заволжского управления, такими как:

- контроль технического состояния;
- контроль объектов энергообеспечения;
- контроль эффективности использования газа;
- контроль объектов строительства.

Предложенные пути совершенствования процессов обеспечения контроля экологической безопасности могут быть применены как для совершенствования процессов, обеспечивающих контрольную деятельность, так и для развития контроля экологической безопасности. Совершенствование обеспечивающих процессов также соответствует принципу «постоянного улучшения» системы экологического менеджмента.



### **3 Реализация методов обеспечения контроля экологической безопасности в деятельности филиала Заволжское управление ООО «Газпром газнадзор»**

В связи с изменением подходов к планированию ПЭК и аудитов СЭМ в деятельности ОЭК на уровне дочернего общества сложно проследить результаты влияния обеспечивающих процессов на контролируемую деятельность ДО, на СЭМ ДО, на воздействие на ОС в целом. Можно констатировать некоторые тенденции, показывающие общий уровень положения дел в названных видах деятельности.

Резкое возрастание товаротранспортной работы в 2017-2018 году отразилось на воздействии на ОС следующим образом: валовый выброс в атмосферный воздух, площадь нарушенных и рекультивированных земель изменилась пропорционально, в то же время водозабор и водоотведение плавно снижались.

Оплата услуг природоохранного назначения претерпевает значительное регулярное снижение. Плата за воздействие на ОС, снизившаяся в 2016 году по сравнению с 2015 впоследствии возросла и находится приблизительно на одном уровне, тоже происходит с платой за допустимое воздействие, при том, что плата за сверхнормативное воздействие на ОС, появившаяся в 2016 году, с 2017 года снижается. Текущие эксплуатационные затраты на ООС плавно возрастают с 2017 года. Затраты на проведение производственного экологического контроля и мониторинга находятся приблизительно на одном уровне, демонстрируя регулярное небольшое возрастание.

Доля выполненных природоохранных мероприятий составляет 100% при том, что количество мероприятий за последние годы составляет около 20 в год. В 2015 году из 4-х целей достигнуты все, в 2016 году выполнены 3 цели из 4-х, с 2016 года доля выполненных целей возросла и в 2018 году достигла 100% (достигнуты 6 из 6), что отражено на рисунке 7.



Рисунок 7 – Доля достигнутых экологических целей

Количество штрафов с 2016 года снижается. Последняя авария с экологическими последствиями произошла в 2015 году. Исчисленный в результате этой аварии ущерб был возмещен в 2016 году. Снижение количества штрафов за нарушение природоохранного законодательства представлено на рисунке 8.



Рисунок 8 – Снижение штрафов за нарушение природоохранного законодательства

Основная часть проверок ПЭК осуществляется инженерами по ООС филиалов. При этом произошло резкое возрастание количества проверок, что отражено на рисунке 9.

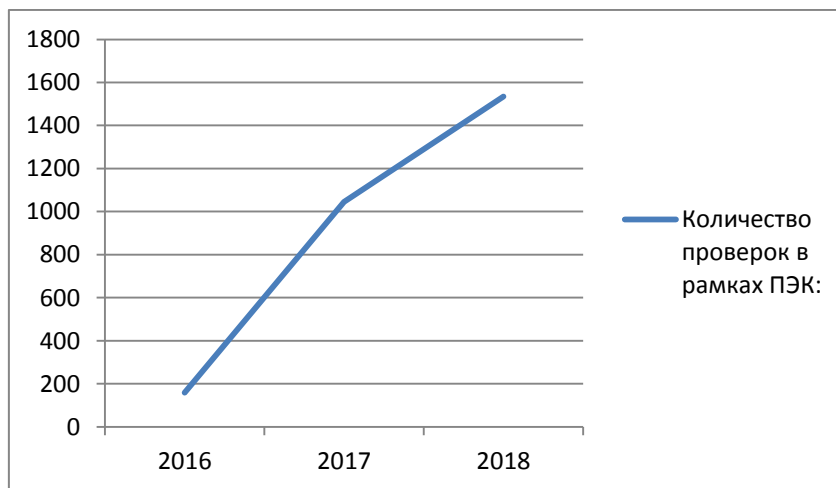


Рисунок 9 – Количество проверок ПЭК

Количество выявленных несоответствий изменялось следующим образом, как показано на рисунке 10.

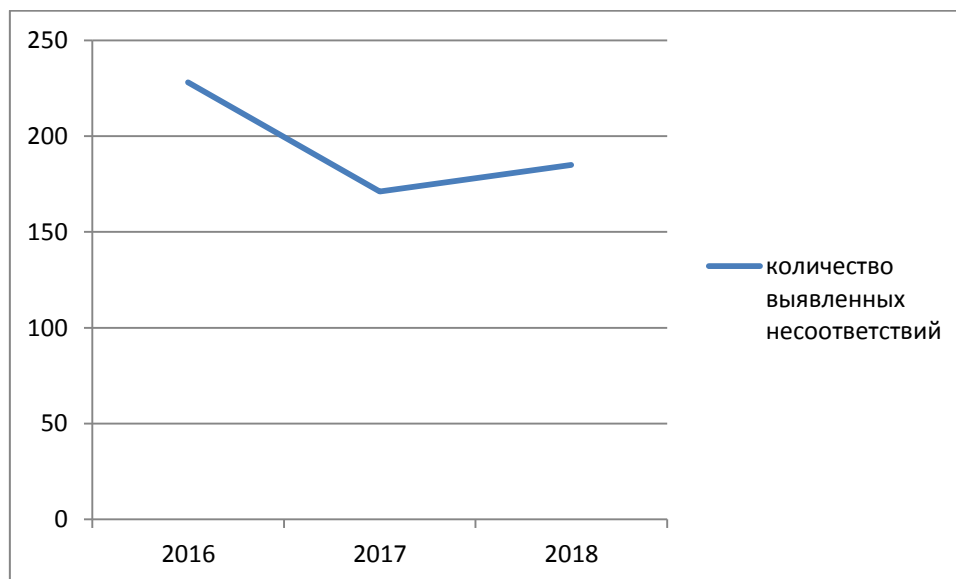


Рисунок 10 – Количество несоответствий при проверках

Динамику соотношения несоответствий выявленных на 1 проверку (аудит) можно проследить на рисунке 11.

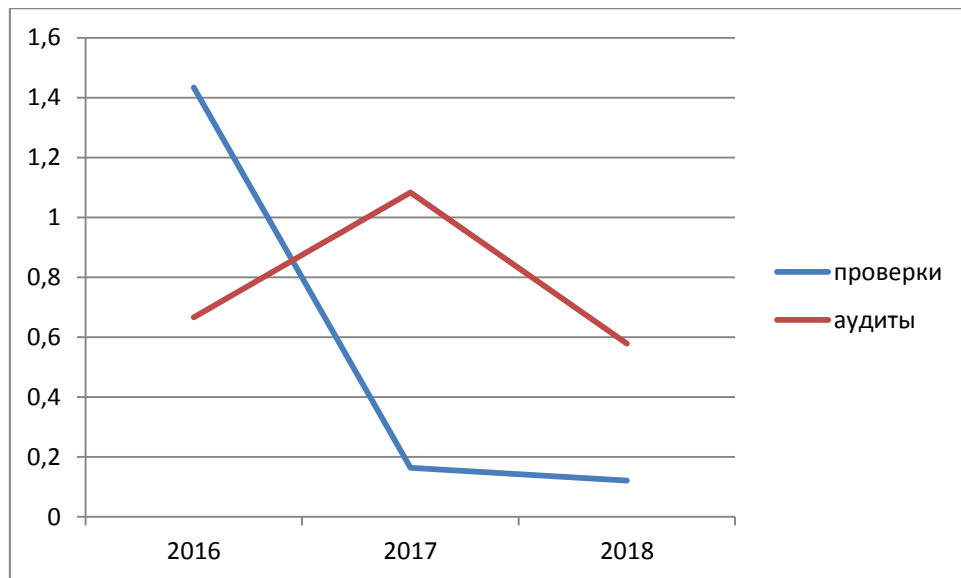


Рисунок 11 – Соотношение несоответствий, выявленных на 1 проверку или на 1 аудит

Снижается количество несоответствий по пунктам Стандарта ISO 14001:2015. Также наблюдается тенденция к сокращению количества несоответствий законодательным и иным требованиям, что отражено на рисунке 12.

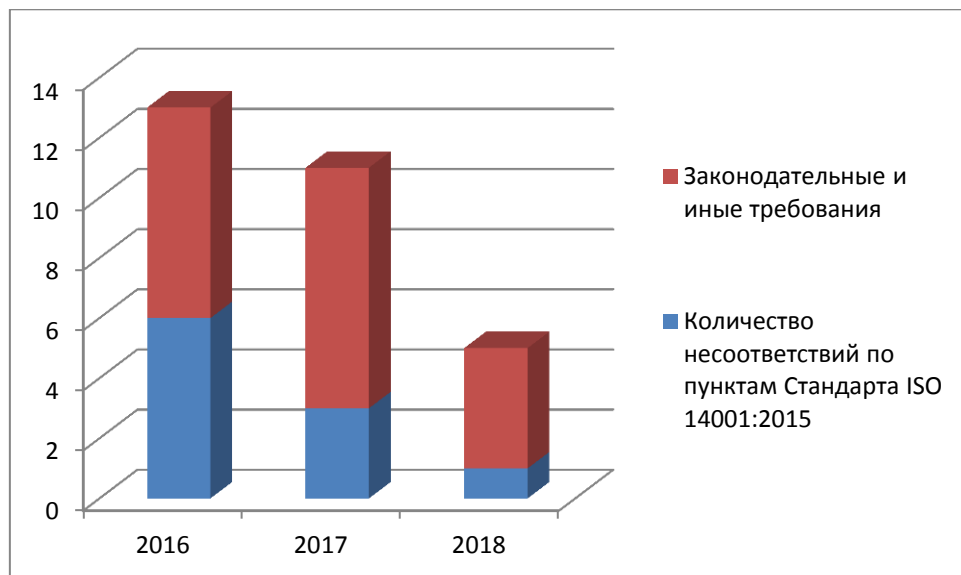


Рисунок 12 – Изменение количества несоответствий

Из приведенных выше данных можно сделать вывод о нормальном функционировании ООО «Газпром трансгаз Самара» в целом, функционировании ее СЭМ. Как показывают результаты проведенных аудитов СЭМ ДО соответствует требованиям стандарта ISO 14001:2015 и законодательным требованиям в области ООС, за исключением единичных несоответствий.

Форма реестра ключевых рисков (угроз и возможностей) приведена в приложении Г Временного Порядка идентификации и оценки рисков СЭМ ПАО «Газпром». Для выполнения задач настоящей работы предлагаю ее изменить согласно таблице 4.

Таблица 4 – Измененная форма реестра ключевых рисков (угроз и возможностей)

Информация по результатам аудитов	Риск	Вероятность	Последствия	Оценка риска	Управляемость	Выбранный способ реагирования	Мероприятия	Изменение	
								Вероятности	Последствий

Возможно изменение других характеристик риска, например управляемости. Можно дополнить таблицу сравнением запланированных показателей по снижению вероятности и последствий с достигнутыми. Заполним форму (таблица 5) для акта о несоответствии 07/З/01 от 08.06.2018.

Таблица 5 – Заполненная форма реестра ключевых рисков (угроз и возможностей) для акта о несоответствии 07/3/01 от 08.06.2018

Информация по результатам аудита	Риск	Вероятность	Последствия	Оценка риска	Управляемость	Выборный способ реагирования	Мероприятия	Изменение	
								Вероятности	Последствий
На объектах службы ЛЭС и в зонах санитарного разрыва допущено загрязнение территории	Несоблюдение требований	3	4	12	Средняя	Снижение	Увеличение числа контрольных мероприятий	1	3
	Недостаточная компетентность персонала	2	3	6	Высокая	Снижение	Доведение и разъяснение требований	1	2
	Несвоевременность обнаружения	4	3	12	Средняя	Снижение	Увеличение частоты контрольных мероприятий	2	2
	Невозможность управления	4	3	12	Высокая	Снижение	Увеличение частоты контрольных мероприятий; Оперативное реагирование	2	1
	Невыявление причин	1	2	2	Высокая	Снижение	Обучение персонала	1	1

Продолжение таблицы 5

Информация по результатам аудита	Риск	Вероятность	Последствия	Оценка риска	Управляемость	Выборный способ реагирования	Мероприятия	Изменение	
								Вероятности	Последствий
На объектах службы ЛЭС и в зонах санитарного разрыва допущено загрязнение территории	Невозможность устранения причин	1	2	2	Средняя	Снижение	Обучение персонала. Выполнение корректирующих действий	1	1
	Нерезультативность корректирующих действий	2	3	6	Высокая	Снижение	Обучение персонала. Контроль выполнения корректирующих действий	1	1
	Неэффективность корректирующих действий	1	3	3	Средняя	Снижение	Оценка эффективности корректирующих действий.	1	1

При заполнении первой графы можно использовать формулировку нарушений с привлечением дополнительной информации из акта.

Для количественной оценки воздействия можно использовать показатель оценки риска, рассчитанный по результатам проверок и аудитов, а также величину снижения риска в результате проведения корректировки и

корректирующих действий по результатам аудита (именно по результатам аудита, а не по выявленным нарушениям/несоответствиям, так как рассмотрение только последних не позволит полностью оценить всю информацию, полученную из актов).

Другой подход к количественной оценке результатов обеспечения контрольной деятельности основан на применении метода FMEA.

Таблица 6 – Заполненная форма для акта о несоответствии 07/3/01 от 08.06.2018 с применением метода FMEA

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия <i>S</i>	Вероятная причина <i>O</i>	Методы контроля <i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>	Действия	Исполнитель	Результат работы				
								Выполненные действия	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>
Критерии аудита	Незнание требований	8	2	5	80	Проведение обучения	ОООС	Обучение	4	1	3	12
Свидетельства аудита	Невыполнение требований	10	5	5	250	Устранение несоответствия	Лицо, ответственно за эксплуатацию ГОУ	Устранение несоответствия	1	5	3	15
Формулировка несоответствия												
Действия по устранению несоответствия	Коррекция несоответствия	10	3	3	90	Разработать корректирующее действие в совпадающее с несоответствием	Лицо, ответственно за эксплуатацию ГОУ	Разработано корректирующее действие в совпадающее с несоответствием	5	2	1	10



Продолжение таблицы 6

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия <i>S</i>	Вероятная причина <i>O</i>	Методы контроля <i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>	Действия	Исполнитель	Результат работы				
								Выполненные действия	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>
Действия по устранению несоответствия	Коррекция не устраняет последствия несоответствия	10	2	3	60	Назначить новое мероприятие по коррекции	Лицо, ответственно за эксплуатацию ГОУ	Назначено новое мероприятие по коррекции	5	1	2	10
	Коррекция неэффективна	6	3	3	54	Разработать новые мероприятия по коррекции	Лицо, ответственно за эксплуатацию ГОУ	Разработаны новые мероприятия по коррекции	4	2	2	16
Причина несоответствия	Некорректное установление причины	4	5	5	100	Установить ключевую причину	Начальник службы ЭТВС	Установлена ключевая причина	3	3	2	18
Корректирующие действия	Корректирующее действие не соответствует причинам	6	4	3	72	Разработать корректирующее действие соответствующее причине	Начальник службы ЭТВС	Разработано корректирующее действие соответствующее причине	3	2	2	12

Продолжение таблицы 6

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия <i>S</i>	Вероятная причина <i>O</i>	Методы контроля <i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>	Действия	Исполнитель	Результат работы				
								Выполненные действия	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>
Корректирующее действие	Корректирующее действие не обеспечивает устранение причины	6	5	2	60	Разработать корректирующее действие обеспечивающее устранение причины	Начальник службы ЭТВС	Разработано корректирующее действие обеспечивающее устранение причины	4	2	1	8
	Корректирующее действие неэффективно	4	5	2	40	Разработать эффективное корректирующее действие	Начальник службы ЭТВС	Разработано эффективное корректирующее действие	3	3	2	18
Рекомендации аудитора	Невнимательность при проведении ПЭК	6	2	2	24	Повторно обязать контролировать	ОООС	Повторно обязали контролировать	2	2	2	8
	Недостаточная периодичность	6	3	2	36	Увеличить частоты контроля	Инженер по ООС	Увеличена частота контроля	4	2	1	8

Продолжение таблицы 6

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия <i>S</i>	Вероятная причина <i>O</i>	Методы контроля <i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>	Действия	Исполнитель	Результат работы				
								Выполненные действия	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>RP</i> <i>N</i>
	Не уточнены контролируемые вопросы	4	3	2	24	Уточнить состав контроля	ОООС	Уточнен состав контроля	3	2	2	12

При аудитах СЭМ и ПЭК, проводимых в филиалах оценивается только количество несоответствий и нарушений и в лучшем случае их значимость. Также контролируется устраняемость, причем здесь тоже есть свои проблемы, так при ПЭК не выявляются причины нарушений и соответственно не оценивается выполнение корректирующих действий, а для несоответствий устраняемость не разделяется на мероприятия по коррекции и корректирующие действия. Предложенный подход к обеспечению контроля экологической безопасности позволяет получать из результатов ПЭК и аудитов намного больше информации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа литературных источников установлено, что объект и предмет исследования не представляются достаточно изученными для практического применения.

В результате проведенных исследований была продемонстрирована возможность анализа результатов контрольной деятельности ОЭК для обеспечения контроля экологической безопасности ДО, применены методы оценки рисков для анализа результатов контрольной деятельности, применены методы оценки результатов обеспечивающих процессов; применены методы FMEA для анализа результатов обеспечивающих процессов; предложения по развитию обеспечивающих процессов и взаимодействия с другими видами контроля, проведена оценка влияния обеспечивающих процессов на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

Поставленные задачи, в результате проведенной работы, полностью решены. В результате решения поставленных задач сделаны следующие выводы:

1. Контрольная деятельность ОЭК по отношению к деятельности ОООСиЭ ДО может рассматриваться, в том числе, как обеспечивающая процессы контроля экологической безопасности.

2. Из результатов контрольной (обеспечивающей) деятельности ОЭК (актов и отчетов по аудитам СЭМ) можно поучать информацию, обеспечивающую деятельность ДО, а именно о действительных и потенциальных несоответствиях, их причинах и способов устранения.

3. На основании результатов контроля можно идентифицировать риски, оценить их, принять решения по обращению с ними и разработать мероприятия по снижению рисков.

4. Методика оценки результатов обеспечивающих процессов, основанная на экспертной оценке значимости информации, полученной при

анализе результатов контрольной деятельности, может применяться для ее (обеспечивающей деятельности) количественной оценки.

5. С помощью методики FMEA могут быть оценены выявленные и потенциальные несоответствия, разработаны мероприятия по снижению связанного с ними риска и оценена их результативность.

6. Предложенные направления обеспечения контроля экологической безопасности и пути взаимодействия с другими видами контроля могут быть использованы для дальнейшего совершенствования обеспечения контроля экологической безопасности.

7. Обеспечивающие процессы контроля экологической безопасности оказывают значительное влияние на контрольную деятельность ДО, на характеристики СЭМ и на воздействие на ОС.

Результатами проведенных исследований стала разработка предложений, которые могут быть применены для обеспечивающих процессов контроля экологической безопасности на предприятиях газотранспортного комплекса для получения результатов аудитов СЭМ и ПЭК, адекватных воздействию на ОС и состоянию СЭМ ДО. Результаты работы могут быть использованы при развитии теоретических основ СЭМ и управления рисками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО Газпром 12-0-022-2017 Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М. : Изд-во ПАО «Газпром», 2017. – 108 с.
2. СТО Газпром 2-1.19-275-2008 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль. Общие требования. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2008. – 65 с.
3. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2010. – 241 с.
4. Тетельмин, В.В. Нефтегазопроводы: учеб. пособие / В.В. Тетельмин, В.Я. Язев. – М. : Сайнспресс, 2008. – 256 с.
5. Завгороднев, А.В. Организация природоохранной деятельности на газотранспортных предприятиях: учебно-методическое пособие для инженеров по охране окружающей среды / А.В.Завгороднев, А.Д. Хованский, Е.В. Маслова, С.В. Коняев. – Ставрополь : Дизайн-студия Б, 2014. – 348 с.
6. Горюнкова, А.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / А.А. Горюнкова, Д.В. Галунова // Экологические проблемы газовой промышленности. Известия ТулГУ. Технические науки. – Тула, 2014. – Вып. 11. – Ч. 2. – С. 292-295.
7. ВРД 39-1.13-011-2000 Концепция системы управления охраной окружающей среды на объектах ОАО «Газпром» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14000. – М. : Изд-во ООО «ИРЦ Газпром», 2000. – 65 с.
8. Мазур, И.И., Безопасность трубопроводных систем / И.И. Мазур, О.М. Иванцов. – М. : ИЦ «ЕЛИМА», 2004. – 1104 с.
9. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 05.12.2018).

10. О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (дата обращения: 12.09.2019).

11. Мескон, М. Основы менеджмента: Пер с англ. / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М. : Дело, 2000. – 704 с.

12. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон от 04.05.1999 № 96 (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/) (дата обращения: 05.12.2018).

13. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89 (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 05.12.2018).

14. Водный Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74 (ред. от 03.08.2018). [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/) (дата обращения: 05.12.2018).

15. Земельный Кодекс РФ от 25.10.2001 № 136 (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2018) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 05.12.2018).

16. СТО Газпром 2-1.19-297-2009 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный контроль за охраной атмосферного воздуха. Порядок организации и ведения. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2009. – 69 с.

17. СТО Газпром 2-1.19-387-2009 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль в области охраны водных объектов. Порядок организации и ведения. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2010. – 113 с.

18. СТО Газпром 2-1.19-416-2010 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль в области обращения с отходами. Порядок организации и ведения. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2010. – 81 с.

19. СТО Газпром 2-1.19-568-2011 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль в области охраны земель и почв. Порядок организации и ведения. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2012. – 61 с.

20. Инструкция И-01-210-2016 Производственный экологический мониторинг и контроль на объектах ООО «Газпром трансгаз Самара». – Самара : Изд-во ООО «Газпром трансгаз Самара», 2016. – 14 с.

21. СТО Газнадзор 041-049-2013 Корпоративный экологический контроль. Порядок организации и проведения проверок. – М. : Изд-во ООО «Газпром газнадзор», 2013. – 40 с.

22. СТО Газпром 2-1.19-415-2010 Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Экологический мониторинг. Общие требования. – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2010. – 67 с.

23. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – М. : Стандартинформ, 2016. – 39 с.

24. Самойлова, Н.А. Экологический менеджмент: учеб. пособие / Н.А. Самойлова. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. – 184 с.

25. ГОСТ Р ИСО 19011-2012 Руководство по аудиту систем менеджмента. – М. : Стандартинформ, 2012. – 42 с.

26. Струкова, М.Н. Экологический менеджмент и аудит: учеб. пособие / М.Н. Струкова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80 с.

27. СТО Газпром 12-3-023-2017 Система экологического менеджмента. Порядок планирования и проведения внутреннего аудита. – М. : Изд-во ПАО «Газпром», 2017. – 66 с.



28. Галямина, И.Г. Управление процессами: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / И.Г. Галямина. – СПб. : Питер, 2013. – 304 с.

29. Р Газпром 068-2009 Положение о системе управления природоохранной деятельностью в ОАО «Газпром». – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2010. – 76 с.

30. Р Газпром 039-2008 Типовое положение об экологической службе дочернего общества (организации) ОАО «Газпром». – М. : Изд-во ОАО «Газпром», 2008. – 58 с.

31. Пат. 2545475 Российская Федерация. Способ определения экологической безопасности выполнения смазочно-заправочных операций при техническом обслуживании машин [Электронный ресурс] / Хабардин А.В., Хабардина А.Ю., Болоев П.А., Горбунова Т.Л., Чубарева М.В.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия»; опубл. 27.03.2015. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2545475> (дата обращения: 27.11.2018).

32. Пат. 2574168 Российская Федерация. Способ обеспечения промышленной безопасности производственных объектов повышенной опасности в условиях увеличенного интервала между капитальными ремонтами [Электронный ресурс] / Сергиев Б.П., Туманян Б.П., Мусатов В.В., Лукьяненко Н.А., Соловкин В.Г.; патентообладатель ЗАО «ГИАП-ДИСТцентр»; опубл. 10.02.2016. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2574168> (дата обращения: 27.11.2018).

33. Пат. 2591118 Российская Федерация. Способ обеспечения экологической безопасности подземного хранилища газа [Электронный ресурс] / Власов С.В., Снакин В.В., Власова И.В., Чудовская И.В.; патентообладатель ООО «Энергодиагностика»; опубл. 10.07.2016. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2591118> (дата обращения: 27.11.2018).

34. Пат. 2474882 Российская Федерация. Экологическая система сбора информации о состоянии региона [Электронный ресурс] / Дикарев В.И., Журкович В.В., Сергеева В.Г., Журкович А.В., Михайлов В.А.;

патентообладатель: Дикарев В.И., Журкович В.В., Сергеева В.Г., Журкович А.В., Михайлов В.А.; опубл. 10.02.2013. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2474882> (дата обращения: 26.11.2018).

35. Пат. 2487892 Российская Федерация. Система экологического контроля атмосферного воздуха промышленного региона [Электронный ресурс] / Грязев М.В., Чеботарев А.Л., Панарин В.М., Дорохина А.Е., Телегина Н.А., Ивановская Е.Н., Дабдина О.А.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»; опубл. 20.07.2013. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2487892> (дата обращения: 26.11.2018).

36. Пат. 2544297 Российская Федерация. Передвижная лаборатория оперативного контроля атмосферных загрязнений [Электронный ресурс] / Разяпов А.З., Ломакин Г.В., Воронич С.С., Хлопаев А.Г., Багрянцев В.А., Степченко В.Н., Пищиков Д.И.; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству»; опубл. 20.03.2015. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2544297> (дата обращения: 27.11.2018).

37. Пат. 2392645 Российская Федерация. Система автоматизированного контроля параметров окружающей среды [Электронный ресурс] / Панарин В.М., Гончаренко Ю.Н., Тюрин Н.Н., Даниличев И.А.; патентообладатель: Гончаренко Ю.Н.; опубл. 20.06.2010. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2392645> (дата обращения: 26.11.2018).

38. Пат. 2547742 Российская Федерация. Передвижная лаборатория мониторинга окружающей среды [Электронный ресурс] / Шадрухин А.В., Шадрухина С.Г.; патентообладатель ЗАО «Радиян»; опубл. 10.04.2015. – URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2547742> (дата обращения: 27.11.2018).

39. Ravi K. Jain., Jeremy K. Domen. Environmental Auditing / Environmental Impact of Mining and Mineral Processing [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/environmental-management-systems> (дата обращения: 19.03.2019).

40. Временный порядок идентификации и оценки рисков в системе экологического менеджмента ПАО «Газпром». – СПб. : Изд-во ПАО «Газпром», 2017. – 20 с.

41. Бычкова, А.Н. Анализ характера и последствий отказов: лекция, выпуск 5 / А.Н. Бычкова, Г.А. Рудаковская. – Пенза : ПГУ, каф МСК, 2004. – 44с.

42. Женихов, Ю.Н. Организация государственного экологического контроля: Учебное пособие / Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов. – Тверь : ТГТУ, 2010. – 108 с.

43. Хоружая, Т.А. Оценка экологической опасности / Т.А. Хоружая. – М. : «Книга сервис», 2002. – 208 с.

44. Nicholas P. Cheremisinoff, Anton R. Davletshin. A Primer on Responsible Environmental Management / Responsible Care [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/environmental-management-systems> (дата обращения: 20.11.2019).

45. Dr. Salah M. El-Haggar PE. Sustainable Development and Environmental Reform / Sustainable Industrial Design and Waste Management [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/environmental-management-systems> (дата обращения: 20.11.2019).

46. Farayi Musharavati. Cleaner Production Opportunities for Natural-Gas-Liquids Operations That Implement BATs Within an Environmental Management Framework / Proceedings of the 3rd Gas Processing Symposium [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/environmental-management-systems> (дата обращения: 19.03.2019).

47. Donella H. Meadows. Thinking in Systems [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.wtf.tw/ref/meadows.pdf> (дата обращения: 19.06.2019).