

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Экономики предприятия природопользования и учетных систем

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(Магистерская диссертация)

На тему Эколого-экономическая оценка ущерба от загрязнения
атмосферы на предприятии природопользования

Исполнитель Исмаилова Наргиза Пархатдиновна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель доцент, кандидат экономических работ
(ученая степень, ученое звание)

Петрова Екатерина Евгеньевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

доктор экономических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

Курочкина Анна Александровна
(фамилия, имя, отчество)

«11» сентяб. 2021 г.

Санкт-Петербург
2021

Содержание

Введение	3
1. Теоретические аспекты эколого-экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферы.....	5
1.1. Экологический ущерб от загрязнений атмосферного воздуха	5
1.2. Порядок оценки экологического ущерба от загрязнения атмосферы	12
1.3. Зарубежный и отечественный опыт снижения экологического ущерба от загрязнения атмосферы.....	22
2. Практические аспекты эколого-экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферы.....	30
2.1. Оценка экологического ущерба загрязнения атмосферы от ПАО «Мурманская ТЭЦ».....	30
2.2. Оценка воздействия предприятия АО «ОГК-2» на окружающую среду ..	41
2.3. Сравнительный анализ экологического ущерба наносимого атмосфере предприятиями энергетической отрасли	48
3. Пути снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы	56
3.1. Возможности снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы для ПАО «Мурманская ТЭЦ»	56
3.2. Пути совершенствования системы управления экологической безопасностью на предприятиях энергетической отрасли	66
Заключение	70
Список использованной литературы.....	74

Введение

Актуальность темы исследования связана с тем, что охране окружающей среды и рациональному использованию её ресурсов придаётся особое значение. Это обуславливается тем, что интенсивность воздействия человеческой деятельности на природу достигла таких масштабов, что может привести к нарушениям динамического равновесия в атмосфере. Результатом расширяющейся хозяйственной деятельности человека является существенное увеличение нагрузки на окружающую среду. Вредные выделения существенно загрязняют почву, воду, воздух, оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье человека и жизнедеятельность животных и растений. природоохранной токсичной санитарной атмосфера

Охрана окружающей среды представляет собой комплексную проблему, требующую постоянного проведения научно-теоретических исследований и практических мероприятий, связанных с защитой окружающей среды от разрушения, загрязнения, эффективным использованием и воспроизводством природных ресурсов. Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей среды предполагает денежную оценку негативных изменений в широком спектре последствий - ухудшение здоровья человека, вынужденного дышать загрязненным воздухом, пить воду, содержащую вредные примеси, и есть продукты, «обогащенные» нитратами; изменение возможностей развития и воспитания личности вследствие исчезновения привычного ландшафта и природы, а также исторических и архитектурных памятников, несших информацию о национальной культуре; хозяйственные убытки от ускорения коррозии металла, снижения продуктивности сельхозугодий, гибели рыбы в водоемах и т. п. Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды складывается из следующих затрат: дополнительных затрат общества в связи с изменениями в окружающей природной среде; затрат на возвращение окружающей природной среды в прежнее состояние;

дополнительных затрат будущего общества в связи с безвозвратным изъятием части дефицитных ресурсов.

Объект исследования – экологический ущерб загрязнения атмосферы.

Предмет исследования – оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферы.

Цель исследования – на основе проведенного анализа предложить пути снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы для ПАО «Мурманская ТЭЦ» и АО «ОГК-2».

Достижение цели потребовало решения следующих задач:

- рассмотреть экологический ущерб от загрязнений атмосферного воздуха;
- изучить порядок оценки экологического ущерба от загрязнения атмосферы;

- исследовать зарубежный и отечественный опыт снижения экологического ущерба от загрязнения атмосферы;

- провести оценку экологического ущерба загрязнения атмосферы от ПАО «Мурманская ТЭЦ», а также оценку воздействия предприятия АО «ОГК-2» на окружающую среду;

- провести сравнительный анализ экологического ущерба наносимого атмосфере предприятиями энергетической отрасли;

- определить возможности снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы для ПАО «Мурманская ТЭЦ»;

- предложить пути совершенствования системы управления экологической безопасностью на предприятиях энергетической отрасли.

Цель и задачи исследования определили структуру работы, которая представлена введением, тремя главами, заключением и списком использованных источников.

1. Теоретические аспекты эколого-экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферы

1.1. Экологический ущерб от загрязнений атмосферного воздуха

Экологический ущерб – это изменение полезности окружающей среды вследствие ее загрязнения. Эколого-экономическая оценка ущерба, нанесенного окружающей природной среде, заключается в определении фактических и возможных (предотвращаемых) материальных и финансовых потерь и убытков от ухудшения в результате антропогенного воздействия качественных и количественных параметров окружающей природной среды в целом и ее отдельных эколого-ресурсных компонентов (водные ресурсы, земельные ресурсы, ресурсы растительного и животного мира).

Загрязнение атмосферы представляет собой совокупность экологических проблем, связанных с выбросом химических веществ и скоплением концентрации природных газов в воздушной среде. Привнесение чужеродных веществ в атмосферную оболочку изменяет естественное соотношение газов, что негативно отражается на жизни и развитии биосферы. Лесные пожары, отходы промышленных предприятий и выхлопные газы автомобилей относят к главным источникам загрязнения. Воздух над мегаполисами наполнен окисью углерода, азота и серы, что повышает риск развития респираторных болезней.

Классификация источников эко проблемы выделяет химические и физические и биологические формы загрязнения атмосферы:

1. Наибольшую концентрацию ядовитых веществ в воздушную оболочку земного шара приносят промышленные выбросы синтетических соединений. Из-за деятельности человека в воздухе увеличивается концентрация солей тяжелых металлов, аммиачного дыма, альдегидов, эфиров и различных углеводородов.

2. К биологическому виду засорения атмосферы относят вирусы,

патогенные бактерий, грибные споры и токсины, вырабатываемые железами животных или растений.

3. О физическом загрязнении свидетельствует высокое содержание пылевых частиц и радионуклидов в воздухе. Такое явление характерно для электромагнитных, тепловых и шумовых всплесков в городских условиях.

На газовый состав воздушной оболочки влияют природные явления и деятельность человека. К основным источникам естественного загрязнения относятся:

- воздушная эрозия почвы;
- лесные пожары;
- вулканические извержения;
- пылевые бури;
- разложение растений и животных;
- сгорание метеоритов, приносящих небольшое количество космической пыли.

К антропогенным видам загрязнения воздушных масс относят:

- отходы металлургической, топливной, энергетической, машиностроительной, нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности;
- распыление пестицидов в сельскохозяйственных районах, биологические отходы животноводства;
- выхлопные газы автомобилей;
- отопление домов с помощью дров.

Вредные выбросы сконцентрированы в странах с развитой промышленностью. Большая часть токсичных извержений в воздушные слои атмосферы приходится на металлургические и энергетические предприятия. В теплоэнергетике источником массированных атмосферных выбросов является сгорание горючих ископаемых: каменного угля, нефти и природного газа. В металлургии воздух загрязняется тяжелыми металлами.

Источником радиоактивного загрязнения атмосферы являются аварийные

выбросы атомных электростанций.

В процессе добычи и переработки нефти в воздух вырываются концентрированные под землей попутные газы, аммиак и окиси ядовитых соединений. Результатом машиностроения становятся фенолы, углеводородные вещества, смолы, производные серы и ртути. Токсичные компоненты истощают озоновый слой, формируют смог и провоцируют возникновение парникового эффекта.

Люди обратили внимание на экологическую проблему с загрязнением воздуха в 1875 году. В этот период первой страной, которая начала отслеживать объем вредных извержений от промышленных заводов, стали Нидерланды. Но соответствующие указы для охраны воздушной оболочки Земли приняли только в 1955 году. За это время в атмосферу произошел крупный выброс токсинов после масштабных военных действий.

Атмосфера на 78% состоит из азота и на 21% из кислорода. Менее 1% отводится для инертных газов, как и диоксида углерода. В воздушной среде также присутствуют водяные пары, минеральные соли и частицы пыли. В норме угарный газ и аммиак должны оставлять только следы, но во время выброса вредных веществ их количество увеличивается в 20-50 раз.

К основным веществам, загрязняющим атмосферу, относятся:

- углекислый газ увеличивает негативное воздействие парникового эффекта;
- оксид углерода – вызывает удушье при попадании в живой организм и приводит к смертельному исходу;
- углеводородные соединения, раздражающие слизистые оболочки;
- радикалы серы: провоцируют образование кислотных осадков, вызывают аллергические реакции и засуху растений;
- азотистые соединения вызывают воспалительный процесс в легких, бронхит, простудные заболевания, ухудшают состояние на фоне сердечно-сосудистых патологий;
- радиоактивные соединения – накапливаются в клетках, провоцируя

их раковое перерождение, вызывают бесплодие и летальный исход.

Наиболее опасны для организма соли тяжелых металлов: свинца, селена, мышьяка. Они являются причиной развития злокачественных новообразований и хронических заболеваний. Тяжелые металлы постепенно разрушают нервные клетки. Летучие органические соединения: спирты, терпеноиды или кетоны, вызывают мутации и являются канцерогенами.

Химическое загрязнение воздушной среды в ходе человеческой деятельности обусловлено выбросом поллютантов – диоксида серы, азотной окиси, угарного газа и твердых частиц. На них приходится 98% от общего уровня засорения атмосферы, оставшаяся часть свидетельствует о наличии:

- формальдегида;
- солей свинца;
- аммиака;
- бензола, фенола;
- сероуглерода;
- эфиров.

Загрязнение атмосферы оксидами серы и азота способствует возникновению опухолей и заболеваний хронической формы.

Наиболее опасен выброс радиоактивных соединений, вызванных испытанием ядерного оружия на военных полигонах. Представляет угрозу поступление в воздух большого количества тепловой энергии.

Чтобы определить качество воздуха, следует учитывать не только концентрацию токсичных веществ в атмосфере, но и промежуток между их выбросом и негативным воздействием. Уровень загрязнения устанавливают по следующим критериям:

1. Наибольшая повторяемость (НП). Частота превышения разрешенной концентрации в течение месяца или года.
2. Стандартный индекс (СИ). Величина является результатом отношения измеренной концентрации загрязняющего материала на максимально допустимую концентрацию примесей. Данные параметры определяют во время

выброса загрязняющих веществ в атмосферу.

3. Индекс загрязненности атмосферы (ИЗА). Комплексный показатель, для расчета которого потребуется определить коэффициент токсичности загрязнителя и его среднюю концентрацию за сутки и за год.

Низкий уровень засорения – СИ менее 1, показатель ИЗА входит в промежуток между 0 и 4, НП не более 10%. Данным стандартам на территории России соответствуют: Сочи и Кострома.

Высокая степень загрязнения фиксируется в Чите, Новороссийске и Магнитогорске, где СИ варьируется от 5 до 10, НП достигает 50%, ИЗА составляет 7-13 единиц.

Таким образом, экологический ущерб оценивается как затраты общества, связанные с изменением количественных и качественных показателей, характеризующих состояние окружающей среды, и складывается следующим образом:

- дополнительные затраты общества в связи с различными изменениями в окружающей среде;
- затраты на возврат окружающей среды в прежнее состояние;
- дополнительные затраты будущего общества в связи с безвозвратным изъятием части дефицитных природных ресурсов.

Обязательным экологическим требованием является соблюдение качества природных сред: атмосферы, гидросферы, литосферы. Предельнодопустимые концентрации вредных веществ в воздухе жилой застройки установлены для 200 веществ, для рабочей зоны они нормированы для 703 веществ, в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения 640 наименований ингредиентов, в список загрязняющих веществ в почве включено 140 наименований. Средозащитные мероприятия достаточно разнообразны и по своему целевому назначению могут быть объединены в три большие группы.

К первой группе относят одноцелевые средозащитные мероприятия, единственная цель которых – полное исключение или уменьшение промышленного загрязнения окружающей среды. Природоохранный эффект

мероприятий этого типа обусловлен установкой на предприятии стандартной средозащитной техники, разработкой и внедрением новых более эффективных методов водо-газоочистки, внесением определенных изменений в технологию изготовления продукции, приводящих к уменьшению концентрации вредных компонентов в промышленных стоках и газовых выбросах и т.д.

Вторая группа объединяет одноцелевые ресурсосберегающие научные исследования, осуществляемые с целью экономии сырья, топлива и энергии. Ресурсосберегающий эффект разработок такого рода получают в результате снижения норм расхода сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в сфере производства, уменьшения потерь при транспортировании и хранении предметов труда, использования новых менее материалоемких и энергоемких технологических процессов и производств и т.д.

Мероприятия третьей группы являются многоцелевыми. Средозащитные задачи решаются здесь наряду с проблемами повышения качества продукции, улучшения использования сырья, топлива, энергии, технологического оборудования, рабочей силы и других элементов материального производства.

Структура экономического эффекта, получаемого при внедрении мероприятий третьей группы, неоднозначна и зависит от их типа. Технико-экономическое обоснование средозащитных мероприятий в общем случае включает: анализ производственных, научно-технических, технико-экономических, социальных и экологических проблем в области, связанной с рассматриваемым исследованием; краткое описание целей и содержания рассматриваемой работы, а также ожидаемых, плановых или фактических технических и экологических характеристик средозащитной техники или новой технологии; оценка сроков проведения исследований и объемов финансирования; выбор базы сравнения; анализ технических и экологических преимуществ новой техники по сравнению с базовой; выявление возможных источников экономического эффекта на объекте, где осуществляется внедрение, и в сопряженных отраслях на производствах; установление объемов внедрения разработки; определение затрат на осуществление базового средозащитного

мероприятия; расчет величины экономического ущерба от загрязнения окружающей среды при внедрении базового средозащитного мероприятия; определение затрат на разработку и внедрение предлагаемых вариантов средозащитных мероприятий; расчет величины экономического ущерба от загрязнения окружающей среды при внедрении предлагаемых средозащитных мероприятий; приведение вариантов к сопоставимому виду; экономическое сравнение вариантов, определение размеров экономического эффекта; оценка социально-экономического эффекта от внедрения результатов разработки; оценка научно-технического эффекта; выводы.

Ущерб может быть одномоментный, перманентный (при эрозии и засолении почв), латентный (проявляется со временем) и т.д. Кроме того, экономический ущерб делят на потенциальный и расчетный.

Потенциальный ущерб – это экономический ущерб, на ликвидацию которого в настоящее время дополнительные затраты не требуются.

Расчетный ущерб – это та часть ущерба, которая проявляется в определенный период и может быть выражена в денежной форме при данном уровне развития экономической науки. С ростом наших знаний расчетный ущерб будет стремиться к потенциальному, а последний – к наносимому ущербу.

Итак, высокий уровень загрязнения атмосферы негативно влияет на здоровье человека, состояние растений и животных, урожайность сельскохозяйственных культур, состояние объектов инфраструктуры. Экологический ущерб экономике региона в основном проявляется через ущерб здоровью и трудоспособности населения.

Источники загрязнения атмосферного воздуха делят на стационарные и передвижные. В стационарных источниках по видам экономической деятельности выделяют: аграрно-промышленный комплекс; добыча полезных ископаемых; обрабатывающее производство; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; транспорт и связь; жилищно-коммунальное хозяйство. В передвижных источниках по видам транспорта выделяют автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный транспорт и дорожную

технику.

В Российской Федерации доля выбросов, приходящаяся на передвижные источники, составляет примерно 40 %. Но в отдельных регионах, таких как Республики Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Дагестан, Адыгея, Калмыкия и Калужская область, удельная доля выбросов передвижных источников достигает 90 %.

1.2. Порядок оценки экологического ущерба от загрязнения атмосферы

Цель оценки воздействия состоит в том, чтобы обеспечить набор количественных и качественных переменных, которые будут направлять и поддерживать директивные органы в принятии решений. Конечная цель оценки воздействия заключается в анализе позитивных и негативных последствий, связанных с тем или иным предложением в области политики, что позволяет выносить обоснованные политические суждения и выявлять компромиссы в достижении конкурирующих целей. Оценка воздействия не обязательно приводит к четким выводам или рекомендациям. Вместе с тем она вносит важный вклад, информируя директивные органы о последствиях политического выбора. Оценка воздействия также является эффективным и ценным средством коммуникации.

Отражение всех влияний в денежном выражении облегчает сравнение различных воздействий, поскольку все выражается в одних и тех же единицах. Однако не все виды воздействия можно количественно оценить в денежном выражении, и основные усилия должны быть направлены на описание и количественную оценку воздействия в их собственном выражении. В некоторых случаях уровень неопределенности может быть слишком высоким для точных количественных оценок. В этих случаях следует указывать диапазоны вероятных значений. Следует также учитывать риски и неопределенности, связанные с

конкретными затратами и выгодами (51б 80).

В некоторых случаях приходится сталкиваться с кумулятивными неопределенностями, обусловленными неполным знанием основных физиологических, химических и биологических процессов или поведения человека.

Если невозможно получить аналитические результаты из-за значительной неопределенности или из-за того, что некоторые переменные не могут быть обработаны аналитически (например, там, где есть этические вопросы), то, по крайней мере должна быть дана качественная оценка.

Наиболее релевантные и хорошо развитые количественные инструменты для целей анализа воздействия состоят из моделей, которые могут быть классифицированы в:

1) вычислимые модели общего равновесия (CGE): модели CGE вычисляют вектор цен таким образом, что все рынки экономики находятся в равновесии, подразумевая, что ресурсы распределяются эффективно. Они основываются на экономической теории и теоретической согласованности. Поэтому параметры и коэффициенты калибруются математическими методами, а не оцениваются, как в эконометрическом моделировании. Они могут быть статичными-сравнивая ситуацию на одну или несколько дат-или динамичными, показывая развитие событий от одного периода к другому. Модели КГЭ требуют наличия таблицы «затраты-выпуск» для моделирования взаимосвязей между производственными секторами.

2) секторальные модели: эти модели построены на равновесии одного конкретного сектора экономики. Эти модели, как правило, очень детализированы, но не способны отразить воздействие на другие рынки.

3) макро-эконометрические модели: эти модели являются эмпирическими и поэтому разрабатываются с использованием согласованных наборов данных.

Параметры уравнений оцениваются с помощью эконометрических показателей. Они в основном предназначены для оценки макро секторального воздействия экономической политики, хотя и были расширены с целью

включения экологических аспектов. Сила макроэкономических моделей зависит от валидации уравнений модели статистическими методами и от способности модели обеспечивать краткосрочное среднесрочное прогнозирование и оценивать воздействие политики. Кроме того, эти модели обеспечивают согласованную основу для анализа взаимосвязей.

4) Теория систем и модели систем: Теория систем-это междисциплинарная теория, которая рассматривает реальность как организованную сложность (системы), состоящую из более элементарных элементов, поддерживающих отношения (структуру). Эти системы встроены в среду, с которой они обмениваются материей, энергией и информацией. Поведение системы является результатом взаимодействия ее внутренней структуры и взаимодействия с окружающей средой. Структуры системы характеризуются положительными или отрицательными петлями обратной связи, ответственными за часто встречаемое интуитивное и нелинейное поведение сложных систем.

Одна из основных трудностей при построении модели динамики системы связана с объемом данных, необходимых для их идентификации и оценки. Кроме того, оценка параметров остается сложной задачей. Новое поколение теории систем называется комплексной теорией систем и пытается преодолеть ограничения систем, имеющих неизменяемые структуры. Мультиагентные модели относятся к этому новому поколению. Эти модели в основном моделируют целые популяции автономных «агентов», взаимодействующих друг с другом внутри искусственной среды, имеющей специфические свойства, представляющие реальные территории с их экологическими, социальными и геологическими свойствами.

5) анализ путей воздействия: это подход «снизу вверх» для оценки внешних затрат, начиная с конкретного процесса и его выбросов и переходя от их взаимодействия с окружающей средой к физическому измерению воздействия (основным компонентом является здоровье), и в конечном итоге к денежной оценке.

На этапе анализа «доза-реакция» данные физических, биологических наук

и эпидемиологии используются для увязки конкретного загрязнителя на различных уровнях (дозы) с различными уровнями физического ущерба здоровью человека и экосистемам. Процесс вычисления сильно чувствительный к месту, поскольку совокупное воздействие определяется географическим распределением жертв или рецепторных экосистем.

В качестве дополнения к количественным методы и аналитическим методам, особенно когда речь идет о высоких неопределенности, можно также рассмотреть следующие подходы, которые как правило, касаются социальных предпочтений, и в большинстве случаев они касаются либо выбора директивных органов, либо выбора экспертов:

1) методы диалога: предполагаемые пользователи рассматриваются в качестве источника информации, необходимой для анализа для проведения оценки. Одним из путей достижения этой цели является вовлечение директивных органов и/или соответствующих заинтересованных сторон в аналитический процесс.

2) политические упражнения: они опираются на традицию имитационных игр. Процесс разработки политики можно охарактеризовать как гибко структурированный процесс, призванный обеспечить взаимодействие между учеными и директивными органами. Как правило, игра, обычно поддерживаемая компьютерами, представляет собой переговорный процесс, в котором команды игроков представляют стороны переговоров (т. е. страны или регионы). Одним из способов получения информации о поведении людей и политических предпочтениях является разработка политики.

3) методы взаимного обучения: эти методы включают заинтересованные стороны и граждан, которые обогатят оценку множеством перспектив, навыков и компетенций. Они рассматриваются как сопродукеры знаний. Наиболее распространенными формами взаимного обучения являются: фокус-групповой подход, в котором ученые играют роль координаторов и наблюдателей, и интерактивный подход, в котором ученые активно участвуют в качестве участников.

4) метод Делфи: Цель метода Делфи заключается в получении сбалансированной оценки от экспертов путем содействия обмену идеями и информацией, позволяя каждому участнику иметь равный вклад; тем самым предотвращая предвзятость из-за положения, статуса или доминирующих личностей. Этот метод предусматривает участие группы экспертов, каждая из которых отвечает отдельно на конкретный запрос с помощью серии вопросников. Их ответы анонимны; никто из остальных не знает, кто входит в группу. Ответы, полученные от группы, обобщаются центральным координатором и возвращаются респондентам в обобщенном виде. Затем респондентам предлагается представить дополнительный ответ, позволяющий им пересмотреть свою первоначальную позицию, если они того пожелают. Затем процесс повторяется. Цель этого итеративного процесса заключается в постепенном достижении консенсуса среди членов группы.

Описанные выше инструменты помогают определить взаимосвязи между различными компонентами устойчивости и воздействием на эти компоненты рассматриваемой политики. Следующий шаг заключается в оценке этих последствий и обеспечении окончательной общей оценки политики. Опыт в Европе и США показал, что ЦБ и другие аналитические методы, в том числе метод экологической оценки, могут послужить вкладом в принятии экологических решений, но не могут быть приняты в качестве автономного решения.

Аналитические методы, используемые для оценки могут быть более или менее агрегированные в зависимости от типа используемого метода. Эти методологии часто используются для принятия решений об общественных благах. Именно поэтому анализ должен также включать оценку экологических товаров и внешних издержек. Основных методологий являются:

а) анализ эффективности затрат. Термин «эффективность» подразумевает, что мера способна достичь намеченных результатов. Это соотносит воздействие вмешательства с общим объемом вводимых ресурсов (общих затрат), необходимых для получения этих эффектов, с целью минимизации затрат.

Как правило, анализ экономической эффективности включает в себя расчет коэффициента экономической эффективности с использованием «метода наименьших затрат», который поддерживает постоянную отдачу и ищет самый дешевый способ ее достижения (например, наименьшие затраты на единицу CO₂). Можно также использовать полный анализ эффективности затрат, который включает в себя внешние затраты при расчете.

б) анализ затрат и выгод. Анализ затрат и выгод (АЗВ) предполагает выявление и денежную оценку ожидаемых экономических и социальных выгод и издержек предлагаемых государственных инициатив. Мера считается оправданной в тех случаях, когда от вмешательства можно ожидать положительных чистых выгод. Основное различие между АЗВ и анализом экономической эффективности заключается в том, что результаты оцениваются и преобразуются в чистые денежные выгоды.

ЦБА как фундаментальный прикладной инструмент экономики благосостояния основывается на индивидуальных предпочтениях и обеспечит учет этих предпочтений при принятии решений. Методы экологической оценки, основанные на индивидуальных предпочтениях, соответствуют основным экономическим принципам благосостояния, лежащим в основе АЗВ. Методы, основанные на предпочтениях лиц, принимающих решения, заинтересованных групп или экспертов, могут использоваться в качестве альтернативного или дополнительного инструмента принятия решений для АЗВ.

в) многокритериальный анализ. Этот термин охватывает широкий спектр методов, все из которых преследуют общую цель объединения целого ряда положительных и отрицательных последствий в единую систему, с тем чтобы облегчить сопоставление сценариев и принятие решений. Техника может быть полезна, когда ЛПР должен оценить проекты, по которым имеется большое количество информации по ряду различных воздействий, и где эта информация в разных форматах.

Воздействие представлено в виде смеси качественных, количественных и денежных данных и характеризуется различной степенью неопределенности. В

самом деле, есть много аналитических методов, которые могли бы быть признаны многокритериальный анализ (МКА) и, следовательно, много различных программ, которые предназначены для поддержки аналитика при выполнении этих обычных ключевые шаги:

определение цели и альтернативных вариантов достижения цели;

определение критериев для сравнения вариантов (должны быть измеримыми хотя бы в качественном отношении);

оценку того, насколько хорошо каждый вариант соответствует критериям;

присвоение веса каждому из критериев с учетом их относительной значимости для решения.

г) анализ риска под анализом риска понимается оценка риска возникновения нежелательного события для отдельных лиц и общества, а также возможных последствий в случае его возникновения (т. е. выявление воздействия). Оценки рисков затем могут быть использованы для определения доступных вариантов снижения или устранения риска и / или его последствий.

Управление рисками-это деятельность, концептуально отличная от оценки риска, включающая политику того, следует ли и как реагировать на риски для здоровья, безопасности и окружающей среды. Надлежащий уровень «приемлемого риска» является политическим, а не научным выбором. Существуют и другие варианты этих методов и могут быть использованы при необходимости. Примеры оценки стоимости рисков-оценка рисков, кросс-оценке рисков и т. д.

В деятельности любого предприятия показателем оценки и эффективности хозяйственной деятельности является конечный финансовый результат хозяйственной деятельности, как оценочный фактор экономического развития организации, который отражает результаты деятельности предприятия и эффективность понесенных затрат.

Финансовый учет экологических показателей для целей учетного процесса является исходной базой для принятия решений, определяющих снижение вредного воздействия на окружающую среду, выявления эффективности

природоохранных затрат, оказывающих влияние на формирование конечного финансового результата.

Финансовый учет не только формирует сведения о затратах на экологию, но и содержит заключительную информацию о влиянии экологических показателей на состав, структуру и особенности формирования финансовых результатов деятельности предприятия. Определение влияния экологических показателей на состав, структуру и особенности формирования финансовых результатов деятельности можно разделить на этапы.

Первый этап. Детальное рассмотрение особенностей формирования и отражения в бухгалтерском учете доходов и расходов по основным видам деятельности и их влияние на формирование финансового результата. Отразить данное влияние необходимо, так как без учета доходов и расходов от операций по обычным видам деятельности нельзя сформировать конечный финансовый результат. На этом этапе выявляется следующая особенность - отражаются ли обособленно природоохранные издержки в составе себестоимости (когда расчет формируется в пределах нормы), что говорит о влиянии данных затрат и их размера на себестоимость продукции.

Второй этап. Детальный обзор формирования и отражения в бухгалтерском учете доходов и расходов от прочих видов деятельности и их влияние на формирование финансовых результатов. Отразить данное влияние необходимо, так как без учета прочих доходов и расходов от прочих операций нельзя сформировать конечный финансовый результат. По результатам анализа на данном этапе делается вывод, ведется ли обособленно учет природоохранных издержек в составе счета 91 «Прочие доходы и расходы» (в т.ч. сверхнормативные затраты).

На третьем этапе рассматривается влияние экологических показателей на процесс формирования конечного финансового результата в организации с помощью составления алгоритма взаимосвязи результирующих показателей и расходов (где сосредоточены затраты на природоохранные мероприятия).

Обобщенно влияние экологических показателей на процесс формирования

конечного финансового результата на предприятии представлено на рисунке 1.1.

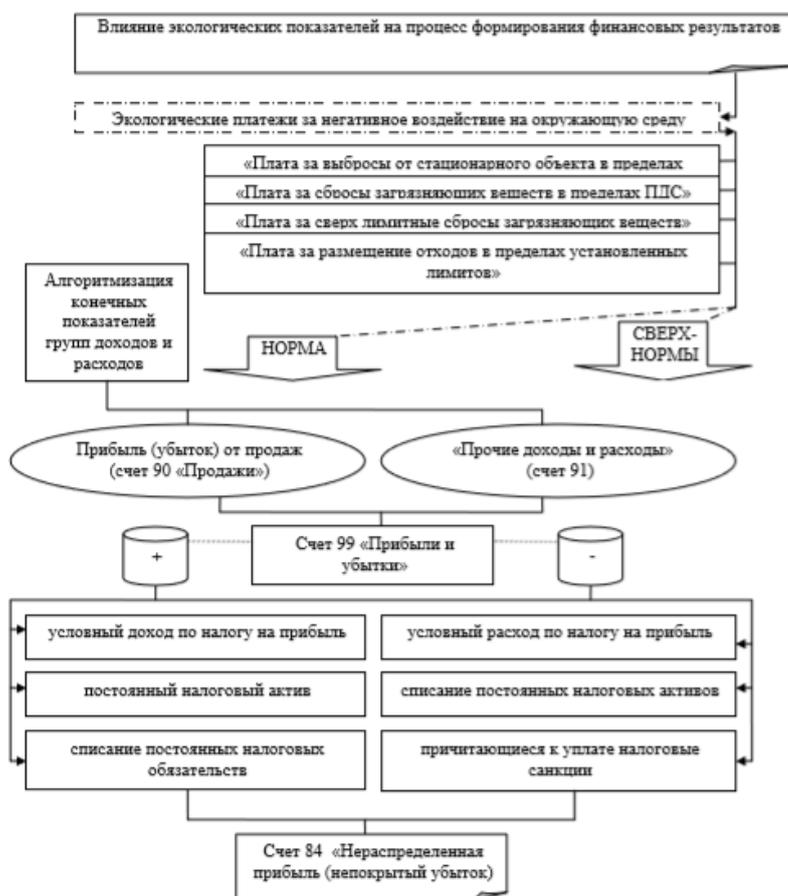


Рисунок 1.1 - Влияние экологических показателей на процесс формирования конечного финансового результата в организации

С целью выявления влияния экологических показателей на состав, структуру и особенности формирования финансовых результатов рассчитывается налогооблагаемая база для расчета по налогу на прибыль.

В НК РФ под обоснованными расходами понимают экономически оправданные затраты, оценка которых выражена в денежной форме. В статье 252 НК РФ устанавливается признание расходов в качестве деятельности, направленной на получение дохода, то есть, прибыль как объект налогообложения имеет отличия от «бухгалтерской» прибыли. В бухгалтерском учете состав доходов и расходов организации может не совпадать с группами доходов и расходов, определенных в налоговом законодательстве.

При установлении взаимосвязи между бухгалтерским и налоговым учетом

прибыли выявляются разницы, которые возникают в результате разных составляющих в бухгалтерском и налоговом законодательстве. Процесс формирования конечного финансового результата и отражение влияния экологических показателей на его состав, структуру и особенности формирования требует проведения детального анализа и систематизации всей учетной информации, которая отражается как внутри фирмы руководством, так и передается внешним пользователям.

Проведение подробного анализа позволит сформулировать и отразить критерии корректировки налогооблагаемой базы по налогу на прибыль. Данная корректировка происходит в соответствии с нормами расходов, куда включается сумма платежей за сверхнормативные выбросы в окружающую среду. Система корректировки для расчета налоговой базы представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - Система корректировки налоговой базы по налогу на прибыль на сумму экологических затрат

Таким образом, учет затрат на охрану окружающей среды демонстрирует их влияние на финансовые показатели деятельности организаций. Отсутствие в бухгалтерском (финансовом) учете и отчетности отражения экологических затрат, результатов, активов и обязательств в качестве обособленных объектов учета снижает достоверность финансовой отчетности и конечного финансового результата. Условия снижения достоверности финансовой отчетности и конечного финансового результата представлены на рисунке 1.3.

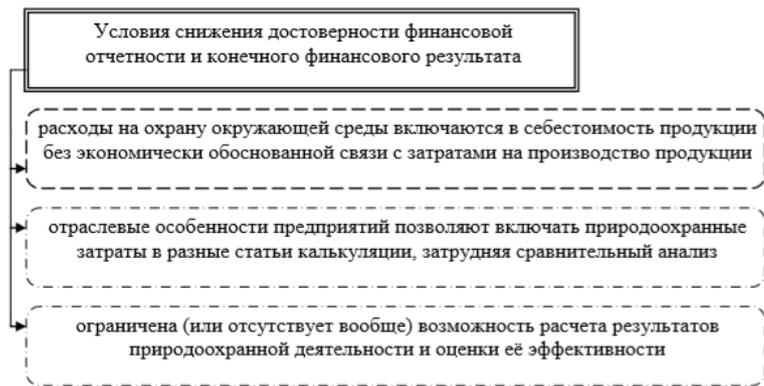


Рисунок 1.3 - Условия снижения достоверности финансовой отчетности и конечного финансового результата

Повышение «аналитичности учетной информации» природоохранной деятельности предприятия - современный этап развития учетного аппарата.

Разработка и принятие Положения по бухгалтерскому учету природоохранной деятельности позволит регламентировать учет затрат, результатов природоохранных мероприятий, экологических активов и обязательств, что внесет соответствующие изменения в действующие формы годовой бухгалтерской отчетности и усилит их аналитические характеристики.

1.3. Зарубежный и отечественный опыт снижения экологического ущерба от загрязнения атмосферы

Экологическая ответственность возникла с целью привлечения к наказанию в виде платы за предотвращение, устранение или возмещение ущерба окружающей среде. Наличие законодательных норм, инструментов и методов по экологическому регулированию, оценке и возмещению ущерба окружающей среде, принципы оценки экологических показателей составляют механизм эколого-экономического регулирования. Базовые элементы данного механизма исследованы и описаны в известных публикациях.

С целью совершенствования механизма эколого-экономического регулирования проведем исследование зарубежного опыта оценки ущерба от загрязнения окружающей среды на примере таких стран как США, Япония и страны ЕС. Данные страны характеризуются высокой концентрацией городов, транспорта, населения, промышленных предприятий, оказывающих разнообразные влияния на окружающую среду. При этом рассматриваемые страны имеют значительный опыт регулирования в экологической сфере.

По данным исследований журнала «The Lancet», около 40% населения ежегодно умирает от загрязнений окружающей среды, примерно 90% болезней людей связаны с экологией, причем данная проблема напрямую касается таких развитых стран как США, Япония и Россия.

В США правительство стало задумываться о регулировании экологической сферы в 1970-х годах, поскольку в данный период из-за интенсивного функционирования промышленных производств начались кислотные дожди, эрозия почв, понижение уровня подземных вод, интенсивно происходила распашка пшеничного пояса «Великих равнин». Так как не учитывались особенности земледелия, в последующем начались песчаные бури. В таких штатах как Канзас, Техас, Колорадо, уровень загрязнения атмосферы достиг высокого уровня. США всегда стремились быть лидером по экономическому развитию и в этой гонке стали занимать одно из первых мест по объемам загрязнения окружающей среды.

В 1973г. в объем загрязнения окружающей среды составил 31% от общего объема загрязнения мира, в 2005г. выбросы диоксида углерода, аэрозолей, азота и оксида серы стали превышать 6,1 млрд тонн в год, что составляет 25% от мирового объема или 21 тонну на одного человека. Появились и проблемы в водных ресурсах из-за большого потребления ресурсов в промышленности, сельском хозяйстве, в личном потреблении людей.

В США в 1977-1982 гг. ущерб от эрозии почвы, возникшей в результате земледелия, при котором терялось примерно 4 млрд тонн почвы, оценивается в 1 млрд долларов. В США около 1 млн гектаров в год земельных ресурсов

используется под промышленное и сельское производство, под открытие разработок полезных ископаемых, под строительство, что оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Кроме того, добавились загрязнения в виде выбросов в атмосферу от увеличения количества автотранспортных средств, с развитием атомных станций и подстанций, добавилось сильное тепловое загрязнение водного бассейна, развитие нефтеперерабатывающих производств и захоронение радиоактивных отходов, загрязнение морской среды. В 1990-х годах образование бытовых отходов составило около 200 млн тонн в год, что составляет 2 кг в день на одного человека.

В настоящее время во всех странах мира значительно увеличивается доля и такого вида отходов, как электронные. По исследовательским данным в 2014 г. их объем составил 5,8 кг в год на одного человека, а в 2016 г. их объем увеличился до 6,1 кг в год на одного человека или 44,7 млн тонн для всех стран. Кроме того, прогнозируется увеличение данных отходов к 2021 г. в объеме 6,8 кг на одного человека или 52,2 млн тонн всего в мире. При этом общая стоимость всех сырьевых материалов, входящих в электронные отходы, составляет 55 млрд евро, что сопоставимо валовому внутреннему продукту большинства стран мира.

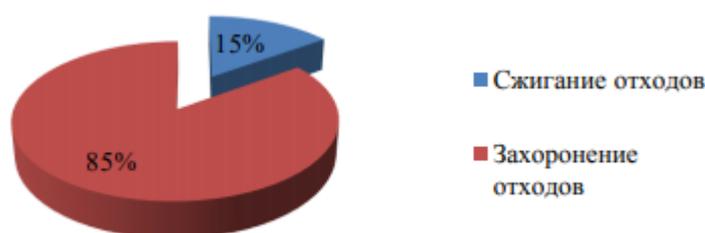


Рисунок 1.4 - Объем переработки отходов в мире 21 веке, %

В настоящее время остается актуальным вопрос о переработке отходов, загрязняющих окружающую среду. Такие развитые страны, как США, Япония и некоторые страны Европы с целью переработки отходов на вторичное сырье ввели систему раздельного сбора мусора.

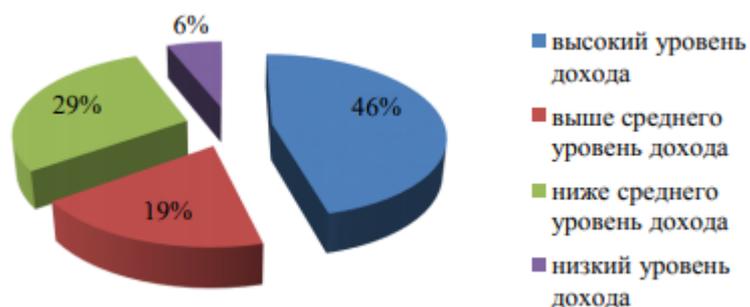


Рисунок 1.5 - Доля стран с разным уровнем доходов в мировом объеме по распределению производства твердых бытовых отходов

Для регулирования загрязнения окружающей среды и с целью оценки ущерба в США, Японии и в странах Европейского Союза действуют «Правила для определения размера ущерба природным ресурсам в результате загрязнения опасными веществами», которые устанавливают процедуры оценки ущерба, позволяют определить причинную связь и оценить нанесенный ущерб. Последовательность данных процедур можно представить в виде следующей схемы, представленной на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 - Общая схема оценки экономического ущерба от загрязнений окружающей среды

Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды является процессом, в ходе которого, например, агентство по управлению природными ресурсами в США производит расчет объема и собирает необходимые средства на

восстановление окружающей среды, если произошли выбросы и сбросы опасных веществ, или если был нанесен ущерб в процессе хранения опасных отходов или веществ, что регулируется такими законами, как Закон о Суперфонде (CERCLA), Закон о чистой воде (CWA).

Общая характеристика и количественная оценка показателей последствий от загрязнения окружающей среды связана с видами ущерба и представлена на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 - Основные составляющие оценки ущерба от загрязнения окружающей среды

Для оценки ущерба от загрязнения окружающей среды используются качественные описания и количественные оценки для определения величины. При этом количественная оценка ущерба от загрязнения окружающей среды может выражаться в натуральном, денежном и в бальном соотношении. Механизм возникновения ущерба и процесс оценки ущерба от загрязнения окружающей среды представлены на рисунке 1.8.

В свою очередь, виновники загрязнения окружающей среды, чтобы обезопасить себя от экологической ответственности и минимизировать крупные финансовые затраты на устранение или возмещение ущерба, стали использовать такие инструменты механизма финансового обеспечения, как экологическое

страхование. Основной бюджет экологического страхования формируется за счет средств участников рынка.



Рисунок 1.8 - Механизм возникновения ущерба и процесс оценки ущерба от загрязнения окружающей среды

Отметим, что разнообразные программы за счет государственного бюджета направлены как правило на предотвращение наступления страховых случаев, нежели на восстановительные работы после нанесенного ущерба, даже в связи с природными бедствиями. Объем экологического страхования в США составляет около 1 млрд долл., а по прогнозам экспертов через 5 лет фонд

экологического страхования составит 148 млрд долл.

Достаточно развито экологическое страхование и в Европе в связи с тем, что существует соответствующая законодательная база, развито общественное экологическое сознание населения, развита система судебного преследования за экологические нарушения. При этом регулирование экологического страхования постоянно совершенствуется. Эксперты прогнозируют, что по объему расходов на природоохранные мероприятия в лидерах будут такие страны, как Япония, Центральная Европа и США.

Другие страны, следуя положительному эффекту в западных странах, создают в своих государствах системы обязательного экологического страхования, а также механизмы совместной ответственности за причиненный ущерб от загрязнения окружающей среды. В Европе экологическая политика включает краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные цели. График долгосрочных и промежуточных целей в области экологической политики стран Европы представлен на рисунке 1.9.

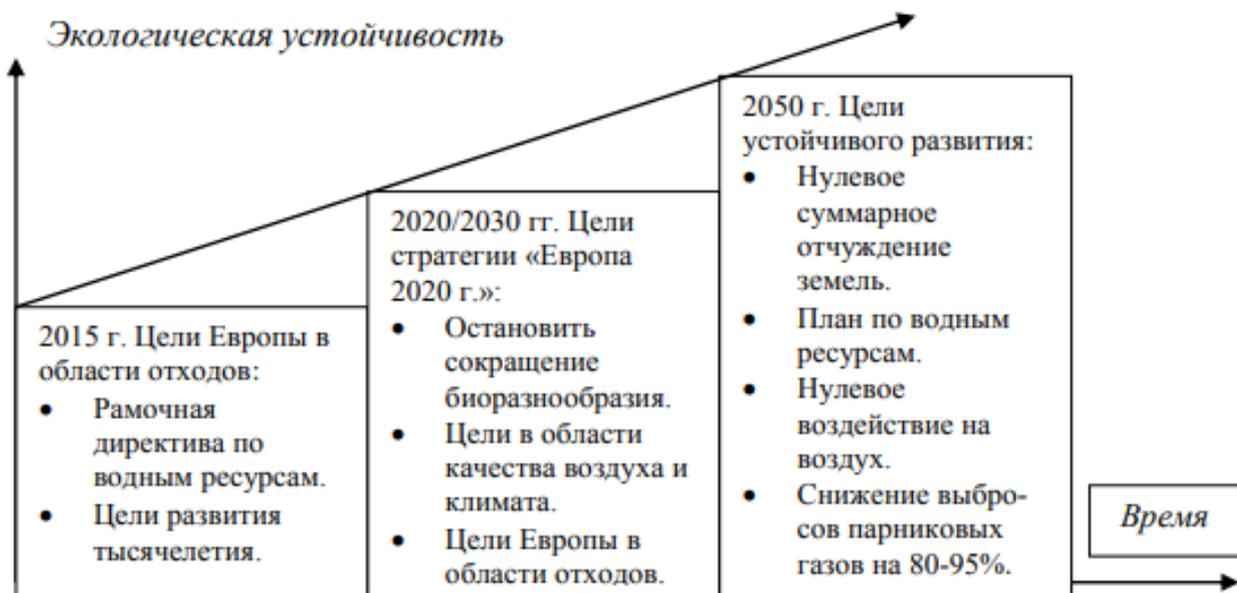


Рисунок 1.9 - Долгосрочные и промежуточные цели в области экологической политики

В США, Японии и Западной Европе применяются две формы экономических методов регулирования от загрязнений окружающей среды:

1. Налоговое регулирование от загрязнений окружающей среды;

2. Рыночные механизмы. При налоговом регулировании загрязнения окружающей среды применяются такие инструменты, как: платежи за загрязнения окружающей среды, платежи за использование муниципальных очистных сооружений, ресурсные платежи, экологический налог на продукцию, дифференцированный налог на прибыль, субсидии, экологическое и добровольное страхование. В США, Японии и в Западной Европе для регулирования от загрязнения окружающей среды применяются более 150 различных инструментов: 50% - налоговые платежи, 30% - субсидии и 20% - экономические стимулы. Кроме того, с 1970-х годов в данных странах действует коллективная ответственность за загрязнение окружающей среды.

Рассмотренный опыт эколого-экономического регулирования и оценки ущерба от загрязнения окружающей среды для США, Японии и стран Европы показал, что для дальнейшего развития и совершенствования экономического механизма природопользования, в том числе в части оценки ущерба, необходимо проводить реформирование по следующим направлениям:

- налаживать механизм экологической ответственности;
- развивать экономические инструменты регулирования;
- оценивать экологический ущерб по потребительской стоимости;
- внедрять и обеспечивать мониторинг и контроль за соблюдением экологической ответственности;
- расширять международное сотрудничество по ключевым вопросам природопользования и охраны окружающей среды.

2. Практические аспекты эколого-экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферы

2.1. Оценка экологического ущерба загрязнения атмосферы от ПАО «Мурманская ТЭЦ»

На территории Мурманской области сосредоточены крупнейшие в России горнодобывающие промышленные предприятия. Область крайне загрязнена. Но ситуация в самом г. Мурманске более или менее стабильная. Основным источником загрязнения атмосферы в городе являются ОАО «Мурманская ТЭЦ», ОАО «Завод ТО ТБО», ГУТП «Тэкос» и 2 крупные птицефабрики («Мурманская», «Снежная»). Загрязнение водных каналов приходится на ГОУП «Мурманск пводоканал» и Мурманский морской торговый порт.

Министерство природных ресурсов и экологии по Мурманской области каждый квартал проводит наблюдение за состоянием атмосферного загрязнения в области. По последним данным концентрация взвешенных веществ, диоксида серы и азота, бензапирена и формальдегида ниже предельно допустимых значений. Концентрация формальдегида – 1,4, диоксида азота – 1.5. Специалисты, основываясь на данных показателях, оценивают уровень загрязнения в городе как низкий. В зимний период разовая концентрация выбросов выше.

В рамках настоящего исследования было рассмотрено влияние предприятия ПАО «Мурманская ТЭЦ» на экологию региона.

Компания проводит современную экологическую политику, направленную на устойчивое развитие, сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Целью экологической политики компании является экологически

безопасное и устойчивое развитие предприятия на ближайшую перспективу и в долгосрочном периоде в процессе своей деятельности, при которой обеспечивается максимальное снижение негативного воздействия на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, а также сохранение природных условий в районах осуществления хозяйственной деятельности.

В своей деятельности ПАО «Мурманская ТЭЦ» руководствуется следующими принципами:

Выполнение требований законодательства Российской Федерации, международных договоров в области охраны окружающей среды, правил и стандартов в области охраны окружающей среды и природопользования;

Снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет повышения экологической безопасности объектов, оказывающих негативное воздействие;

Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации оборудования, операционных рабочих процессах;

Постоянное улучшение природоохранной деятельности и системы экологического менеджмента;

Совершенствование существующих и внедрение инновационных экономически доступных природоохранных технологий;

Рациональное использование природных ресурсов на всех этапах производственной деятельности;

Непрерывное улучшение качества предоставляемых услуг;

Осуществление предупреждения загрязнений окружающей среды и компенсации возможного ущерба;

Учет отдаленных экологических последствий при проектировании, строительстве и эксплуатации производственных объектов;

Обучение персонала предприятия работе в системе охраны окружающей среды;

Обеспечение принципа гласности и доступности экологической

информации о хозяйственной и природоохранной деятельности ПАО «Мурманская ТЭЦ»;

Учёт требований общественности и мнений других заинтересованных сторон по обеспечению экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Основными задачами экологической политики ПАО «Мурманская ТЭЦ» являются:

Подготовка, внедрение и постоянное совершенствование системы экологического менеджмента;

Принятие управленческих решений на основе результатов экологического мониторинга и анализа воздействия производственной деятельности на состояние окружающей среды;

Ответственность руководства компании, ответственных должностных лиц и каждого работника за состояние окружающей среды;

Экологическое сопровождение в процессах деятельности компании, на которые распространяется система экологического менеджмента, обеспечение снижения негативного воздействия на окружающую среду;

Регулярная оценка значимости экологических аспектов на всех этапах деятельности, на которые распространяется система экологического менеджмента;

Принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций с негативными экологическими последствиями;

Систематическое обучение и повышение квалификации сотрудников компании в области экологии.

С целью реализации политики проводятся следующие мероприятия:

Назначены лица, ответственные за выполнение мероприятий по ООС, разработана Программа проведения производственного экологического контроля, планы мероприятий по ООС.

Разрабатываются необходимые разрешительные документы для объектов ПАО «Мурманская ТЭЦ» в области ООС (ПНООЛР, паспорта опасных отходов,

разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разрешения на сброс сточных вод в водные объекты, проекты СЗЗ, лицензии на недропользование с целью добычи питьевой воды, договора водопользования, решения о предоставлении водных объектов в пользование с целью сброса сточных вод и проч.)

Согласованы с органами исполнительной власти программы производственного контроля качества питьевой, сточной воды и ГВС, программы ведения наблюдений за водными объектами и их водоохранными зонами, планы мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период неблагоприятных метеоусловий – НМУ.

Ведется экологический контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросами в водные объекты, количеством и видовым составом образующихся отходов, качеством подаваемой питьевой воды и сбрасываемых сточных вод.

Выполняются мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий.

Надлежащим образом организовано накопление и передача отходов специализированным организациям.

Своевременно вносится плата за негативное воздействие на окружающую среду в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Своевременно подготавливаются и предоставляются по утвержденным формам экологические отчеты.

Регулярно проводятся обследования объектов ПАО «Мурманская ТЭЦ» на предмет выявления нарушений норм экологического законодательства.

Руководители и специалисты обучены в области обеспечения экологической безопасности общехозяйственных систем управления, ответственный персонал обучен обеспечению экологической безопасности в области обращения с отходами и безопасному производству работ в области обращения с отходами.

В выбросах предприятия обнаружены следующие загрязняющие

атмосферу вещества, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Загрязняющие атмосферу выбросы ПАО «Мурманская ТЭЦ»

Наименование загрязняющего вещества	Код загрязняющего вещества	ПДК м. р.	ПДК с. с.	Класс опасности
Пыль неорганическая сSiO ₂ <70%	2908	0.300	0.100	3
Пыль неорганическая сSiO ₂ >70%	2907	0.150	0.050	3
Пыль неорганическая с SiO ₂ <20%	2909	0.500	0.150	3
Углерода оксид	0337	5,000	3,000	4
Азота диоксид	0301	0,085	0,040	2
Серы диоксид	0330	0,500	0,050	3
Сажа	0328	0,150	0,050	3
Бензин	2704	5,000	1,500	4
Углеводороды предельные C ₁₂ C ₁₉	2754	1,000		4
Углеводороды предельные C ₁ C ₅	0415	ОБУВ	50,0	
Углеводороды предельные C ₆ C ₁₀	0416	ОБУВ	30,0	
Углеводороды непредельные (по амиленам)	0501	1,500	1,500	4
Бензол	0602	1,500	0,100	2
Ксилол	0616	0, 200	0, 200	3
Бенз [a] пирен	0703		10-6	1
Свинец	0184	0,001	0,0003	1
Пыль абразивная	2930	ОБУВ	0,040	
Железа оксид	0123		0,040	3
Марганец и его соединения	0143	0,010	0,001	2
Пыль древесная	2936	ОБУВ	0,100	
Зола угольная	3714	ОБУВ	0,030	
Толуол	0621	0,600	0,600	
Этилбензол	0627	0,020	0,020	3
Пыль угольная	5023	0,07		
Пыль шлака (взвешенные вещества)	2902	0,500	0,150	3
Пыль цементная SiO ₂ >20%	2918		0.02	3
Эмульсол (масло минеральное)	2735	ОБУВ	0,050	
Сероводород	0333	0,008		2
Серная кислота	0322	0,300	0,100	2

Таким образом, выброс вредных веществ в атмосферу предприятием ПАО «Мурманская ТЭЦ» происходит в основном в виде пыли и взвешенных веществ, оксида углерода, диоксида серы, диоксидов азота. Кроме того, в выбросах

присутствуют сероводород, толуол, бензол, ксилол и другие вещества.

Таблица 2.2 -Динамика объемов выбросов вредных веществ предприятием ПАО «Мурманская ТЭЦ» за 2017-2019 гг., (тонн)

Показатели	Годы			Изменение, (+,-)		Темп изменения, %	
	2017	2018	2019	2018 г. от 2017 г.	2019 г. от 2018 г.	2018 г. к 2017 г.	2019 г. к 2018 г.
Выброшено вредных веществ - всего, в т. ч.:	27,4	30,7	34	3,3	3,3	112,0	110,7
- твердых веществ	2,1	3,2	6,5	1,1	3,3	152,4	в 2 раза
- жидких и газообразных веществ	5,0	6,6	9,8	1,6	3,2	132,0	148,5
- сернистый ангидрид	4,6	3,5	3,1	-1,1	-0,4	76,1	88,6
- оксид углерода	7,7	8,3	7,0	0,6	-1,3	107,8	84,3
- оксиды азота	1,9	2,0	2,1	0,1	0,1	105,3	105,0
- углеводороды (без ЛОС)	3,7	4,8	3,2	1,1	-1,6	129,7	66,7
- ЛОС	2,4	2,3	2,3	-0,1	0,0	95,8	100,0

Из таблицы 2.2 следует, что количество выбросов загрязняющих веществ предприятием ПАО «Мурманская ТЭЦ» увеличивается с возрастом, что является результатом роста объемов деятельности и негативной тенденции для состояния окружающей среды. В 2017 и 2018 годах наблюдается больше всего выбросов оксида углерода, а в 2019 году - жидких и газообразных веществ. В 2018 году по сравнению с 2017 годом уменьшился объем выбросов диоксида серы и летучих органических соединений, а в 2019 году - сернистого ангидрида, оксида углерода и углеводородов, но объем выбросов твердых веществ значительно (в 2 раза) увеличился. Тем не менее, стоит отметить, что в общих чертах объем выбросов ПАО «Мурманская ТЭЦ» не столь значителен по сравнению с промышленными предприятиями. Кроме того, руководство ПАО «Мурманская ТЭЦ» и коллектив компании осознают важность ответственно подходят к охране окружающей среды и прилагают все усилия к тому, чтобы строительная деятельность компании не способствовала ухудшению экологической ситуации.

Далее посмотрим на динамику платежей ПАО «Мурманская ТЭЦ» за

загрязнение окружающей среды (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Плата за загрязнение окружающей среды ПАО «Мурманская ТЭЦ» за 2017-2019 гг., (руб.)

Показатели	Годы			Изменение, (+,-)		Темп изменения, %	
	2017	2018	2019	2018 г. от 2017 г.	2019 г. от 2018 г.	2018 г. к 2017 г.	2019 г. к 2018 г.
Плата за выбросы от стационарных объектов	146999	14063	14329	-132936	266	-90,4	1,9
в т. ч. сверх лимита	137190	0	615	-137190	615	-100,0	-
Плата за сбросы загрязняющих веществ	3411	92165	0	88754	-92165	2602,0	-100,0
в т. ч. сверх лимита	0	67680	0	67680	-67680	-	-100,0
Плата за размещение отходов	2082677	1436825	1150423	-645852	-286402	-31,0	-19,9
в т. ч. сверх лимита	0	0	0	0	0	-	-
Итого:	2233087	1543053	1164752	-690034	-378301	-30,9	-24,5
в т. ч. сверх лимита	137190	67680	615	-69510	-67065	-50,7	-99,1

Таким образом, размер платы за выбросы загрязняющих веществ из стационарных источников превышает нормативы в 2017 году и является незначительным в 2019 году, как и за сброс загрязняющих веществ в 2018 году. В остальном все показатели находятся в пределах нормативов. В 2019 году происходит снижение платы за загрязнение окружающей среды, ее размер составил 1164752 рубль. Это связано с уменьшением количества утилизируемых отходов.

В заключение необходимо отметить, что высшее руководство ПАО «Мурманская ТЭЦ» подтверждает свою приверженность следующим

приоритетам охраны окружающей среды:

обеспечить постоянное улучшение окружающей среды. Для этого ПАО «Мурманская ТЭЦ» поддерживает систему экологического менеджмента, обеспечивает соответствие своей деятельности экологическому законодательству и обучает персонал необходимым навыкам и пониманию ответственности за состояние окружающей среды;

стремиться вести свою деятельность с рациональным и экономичным использованием энергии и материалов, сводя к минимуму негативное воздействие на окружающую среду; там, где это возможно и экономически выгодно, внедрять новые материалы, технологии и процессы, снижающие вредное воздействие на окружающую среду;

действовать в соответствии с российскими законами, постановлениями и постановлениями в области охраны окружающей среды и сотрудничать со специальными уполномоченными органами в отношении соблюдения всех соответствующих нормативных требований;

относиться к охране окружающей среды наравне с экономическими и социальными проблемами организации;

ставить экологические цели и задачи, отвечающие принципу постоянного улучшения экологических показателей;

регулярно (через определенные промежутки времени) пересматривать цели, задачи и программы в области экологии. Контролировать посредством регулярных внутренних аудитов эффективность экологической политики и мер по защите окружающей среды, тем самым обеспечивая (подтверждая) соблюдение всех требований законодательства;

активно привлекать поставщиков и партнеров по производству продукции (услуг) к выполнению требований по охране окружающей среды;

взаимодействовать и сотрудничать с властями, общественностью и СМИ, открыто информируя заинтересованные организации, движения и отдельных лиц по экологическим вопросам.

В 2019 году на мероприятия по охране окружающей среды выделены

значительные средства - 10281,9 тыс. руб. (Таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Затраты ПАО «Мурманская ТЭЦ» на охрану окружающей среды за 2019 год, (тыс. руб.)

Затраты по охране окружающей среды	Сумма
Всего	10281,9
в том числе:	
текущие затраты на охрану природы	8619,2
на охрану и рациональное использование водных ресурсов	4861,3
на охрану атмосферного воздуха	1029,1
на охрану окружающей среды (земельных ресурсов) от отходов производства	2728,8
капитальные затраты по охране окружающей среды	1662,7

С 2017 года на эти цели ПАО «Мурманская ТЭЦ» израсходовано около 30 млн рублей и реализованы следующие мероприятия:

в области охраны атмосферного воздуха за последние 7 лет израсходовано около 1870 тысяч рублей;

компания ведет мониторинг подземных и сточных вод, ежегодные затраты на это около 1 млн руб.

ежегодно на ремонт подземных коммуникаций различного назначения (организованная ливневая канализация, питьевое водоснабжение, оборотное водоснабжение и др.) выделяется не менее 2 миллионов рублей;

в сфере обращения с отходами потрачено около полутора миллионов рублей. Возможность попадания металлов в почву и воду исключена.

Таким образом, ПАО «Мурманская ТЭЦ» активно работает в области экологии. Кроме того, у компании есть официальное подтверждение полного соответствия системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта ISO 14001: 2004. Документ выдан по результатам сертификационного аудита, проведенного экспертами Ассоциации Российского Регистра и международной сети IQNet. что подтверждает серьезный подход менеджмента компании к реализации экологической политики.

ПАО «Мурманская ТЭЦ» осознает ответственность за сохранение окружающей среды настоящего и будущих поколений, считает залогом обеспечения экологической безопасности своей деятельности соблюдение

положений экологической политики.

Одним из приоритетных направлений работы Компании в сфере защиты окружающей среды является минимизация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Проектные решения, воплощенные на ПАО «Мурманская ТЭЦ», позволили достичь максимального сокращения выбросов за счет применения наилучших технологий, оборудования с низкими показателями выбросов, уровень выбросов в 2-3 раза меньше по сравнению с аналогичными предприятиями. Вместо запланированных стадией проект 2,9 тыс. тонн, выбросы в атмосферу составили 1,15 тыс. тонн. С вводом в эксплуатацию новых объектов и установок количество выбросов даже уменьшается. Чему есть логическое объяснение. Уменьшение количества выбросов связано:

- со строительством и вводом в эксплуатацию установки рекуперации паров на эстакаде налива светлых нефтепродуктов в ж/д цистерны;
- вводом в эксплуатацию блока доочистки хвостовых газов на комбинированной установке производства серы.

Понимая всю ответственность за экологические последствия производственной деятельности, отдельное внимание в ПАО «Мурманская ТЭЦ» уделяется многоуровневой системе непрерывного производственного экологического контроля. Целью этой системы является оперативное, в том числе автоматизированное, получение и своевременное обеспечение управляющего персонала, природоохранных служб, прочих заинтересованных сторон достоверной информацией об экологическом состоянии на объектах ПАО «Мурманская ТЭЦ» и в зоне их влияния, для информационной поддержки принятия управленческих решений в области природоохранной деятельности, охраны здоровья работников и населения.

Экологическое образование в свете концепции устойчивого развития приобретает статус интегрирующего фактора образования в целом, определяет его стратегическую цель.

Руководство компании, включая высшее руководство, обучено по программе «Обеспечение экологической безопасности на предприятии». Лица,

ответственные за работу по обращению с отходами производства обучены в соответствии с программой «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами».

Весь персонал предприятия при получении допуска к самостоятельной работе проходит проверку знаний, в том числе и по обеспечению экологической безопасности и проверку знаний в области интегрированной системы менеджмента.

Ежемесячно в структурных подразделениях и на уровне общества проходят Дни охраны труда и безопасности, где обсуждаются, в том числе и вопросы охраны окружающей среды.

В ПАО «Мурманская ТЭЦ» организовано проведение внутрифирменного обучения вопросам экологического менеджмента и обеспечению экологической безопасности производства.

Экологическая безопасность производства обеспечивается также своевременным проведением профилактических осмотров и текущих ремонтов оборудования, электроустановок и др. в соответствии с требованиями нормативной, нормативно-технической и инструктивно-методической документации, в том числе регулирующей вопросы ООС. Ведется постоянный контроль действующих производств по технологии производства работ, техническому состоянию оборудования, обеспечивающего безопасность возникновения нештатных ситуаций.

Одним из действенных способов обеспечения экологической безопасности является производственный контроль соблюдения требований природоохранного законодательства, безопасной эксплуатации производств, выполнения запланированных мероприятий, поддержание высокого уровня ответственности персонала.

Большой объем работ проводится для обеспечения готовности Общества к действиям по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, в целях уменьшения отрицательного воздействия их последствий, в том числе и на окружающую среду. ПАО «Мурманская ТЭЦ» в своей структуре имеет

собственный военизированный газоспасательный отряд, имеющий свидетельство на право ведения газоспасательных работ, в том числе аварийно-спасательных работ по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. В подразделениях НПЗ созданы 8 нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ), из числа производственного персонала. В цехах НПЗ разработаны планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, на систематической основе проводятся учебно-тренировочные занятия, учебные тревоги и тактико-специальные учения.

2.2. Оценка воздействия предприятия АО «ОГК-2» на окружающую среду

Также в рамках настоящего исследования было рассмотрено влияние деятельности АО «ОГК-2» на окружающую среду.

Компания проводит современную экологическую политику, направленную на устойчивое развитие, сохранение и восстановление окружающей природной среды, рациональное использование природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и устранение его последствий.

Целью экологической политики компании является обеспечение экологически безопасного и устойчивого развития компании в краткосрочной и долгосрочной перспективе в процессе ее деятельности, что обеспечивает максимальное снижение негативного воздействия на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, а также сохранение природных условий в сферах хозяйственной деятельности.

АО «ОГК-2» осознает свою ответственность за сохранение окружающей среды нынешнего и будущих поколений и считает соблюдение положений экологической политики залогом обеспечения экологической безопасности своей

деятельности.

Одним из приоритетных направлений работы компании в области защиты окружающей среды является минимизация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Реализованные в ОГК-2 конструкторские решения позволили добиться максимального снижения выбросов за счет использования лучших технологий, оборудования с низкими показателями выбросов, а уровень выбросов в 2-3 раза ниже по сравнению с аналогичными предприятиями.

Понимая полную ответственность за экологические последствия производственной деятельности, ОГК-2 уделяет особое внимание многоуровневой системе непрерывного производственного экологического контроля. Целью данной системы является оперативное, в том числе автоматическое, получение и своевременное предоставление управленческому персоналу, экологическим службам и другим заинтересованным сторонам достоверной информации о состоянии окружающей среды на объектах АО «ОГК-2» и в зоне их влияния, для информационная поддержка управленческих решений в области защиты окружающей среды, охраны здоровья сотрудников и населения.

Большое количество неорганизованных источников (карьеры, отвалы и др.), Расположенных на прилегающих территориях, оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды на территории предприятия ОГК-2. Дело в том, что эти объекты также являются мощными источниками загрязнения атмосферы, почвы и воды, что затрудняет мониторинг и ставит под сомнение некоторые результаты.

Первое место среди основных загрязнителей атмосферного воздуха в холодный период года занимают взвешенные вещества (рисунок 6), уровень которых на 24% превышает 1,3 и 2,6 ×, средний по городу, этот показатель составляет 0,64 ×, второе - сера. диоксида, 20% его уровень достигает 1,4 ×, в целом этот показатель 0,5 ×, третий - диоксид азота, в некоторых точках его уровень 1 ×, средний по городу 0,3 ×, Fe-NoI в какой-то момент достигает 1,6 ×, но в среднем по городу 0,14 ×. Суммарный показатель загрязнения атмосферы на территории предприятия ОГК-2 в холодный период года составляет в среднем 1,8, что соответствует «низкому» уровню загрязнения.

Индекс загрязнения атмосферы в теплый период года колеблется от 1 до 2,2 Мпксс, в среднем по городу - 0,8. Первое место среди загрязнителей атмосферного воздуха занимает Мрссс двуокись. Уровень диоксида серы в общем объеме загрязнения составляет 20%, в 20% проб его уровень колеблется от 1 до 2 Мпксс, а концентрация - от 1 до 1,6 Мпксс, в среднем по городу этот показатель составляет 0,6 Мпксс. , а в городе этот показатель составляет 0,4 Мпксс (таблица 2.5).

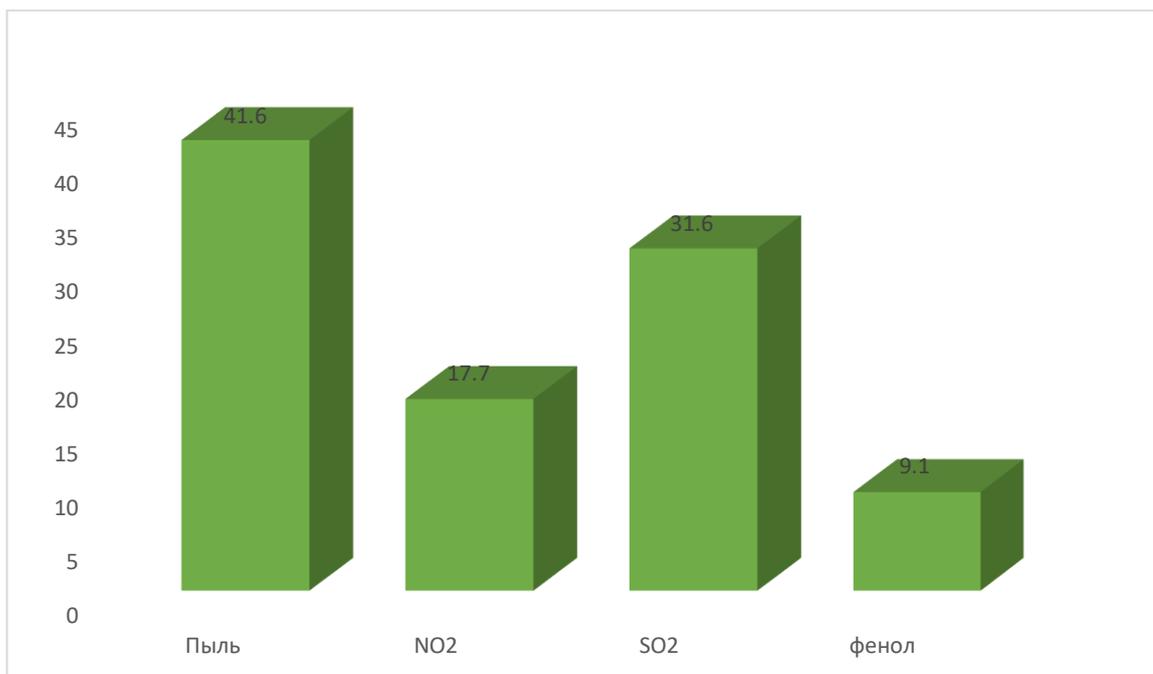


Рисунок 2.1 – Степень преобладания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на территории предприятия АО «ОГК-2» в холодное время года

Анализ результатов загрязнения почвы на территории предприятия ОГК-2 позволяет говорить о норме содержания КСЕ-нобиотиков в почве, за исключением превышения концентрации ПДК. Содержание мышьяка в центре города составило 0,6 ПДК. Превышение значений наблюдалось в 52% отобранных проб (таблица 2.6).

Таблица 2.5 - Ранговые места загрязнителей атмосферного воздуха на территории предприятия АО «ОГК-2» в теплый период года

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Кратность превышения ПДКсс	Ранговое место

Диоксид азота	2	0,6	1
Пыль	3	0,8	2
Диоксид серы	3	0,4	3
Фенол	2	0,1	4

Таблица 2.6 - Ранжирование загрязнителей почвы на территории предприятия АО «ОГК-2» в холодный период года с учетом класса опасности

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Кратность превышения ПДКсс	Ранговое место
Кадмий	2	1,13	1
Мышьяк	2	0,6	2
Ртуть	1	0,3	3

Анализ результатов мониторинга загрязнения почв на территории предприятия ОГК-2 в теплый период года позволяет предположить повышенное содержание кадмия в 32% проб - до 2,6 ПДК (среднее значение по городу - 0,6 ПДК), концентрация мышьяка в 56% проб превышает 0,5 ПДК (среднее значение по городу - 0,54 ПДК), концентрация ртути в 8% проб превышает 0,5 ПДК (среднее значение по городу - 0,38 ПДК) (таблица 2.7).

Таблица 2.7 - Ранговые места загрязнителей почвы на территории предприятия АО «ОГК-2» в теплый период года

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Кратность превышения ПДКсс	Ранговое место
Кадмий	2	0,6	1
Мышьяк	2	0,54	2
Ртуть	1	0,38	3

Индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами ZС в среднем в холодный и теплый периоды превышения ПДК в содержании тяжелыми металлами, нитратами и нитритами (таблица 2.8).

Таблица 2.8 - Оценка уровня загрязнения централизованной воды на территории предприятия АО «ОГК-2» тяжелыми металлами, нитратами и нитритами в холодный период года

Химический элемент	n	M+m, мг/л	ДИ	Размах колебаний (Min-Max)	ПДК, мг/л	Кратность к ПДК
Ртуть	20	0,000001+0,0000001	0,000000:0,000002	0,00000001-0,0000006	0,0005	0,002
Селен	20	0,006+0,0008	0,004:0,008	0,000-0,011	0,01	0,63
Свинец	20	0,0004+0,00004	0,0003:0,0005	0,00008-0,0082	0,03	0,01
Медь	20	0,001+0,0001	0,0009:0,0012	0,0004-0,0018	1	0,001
Цинк	20	0,013+0,0009	0,011:0,015	0,0048-0,0227	1	0,01
Марганец	20	0,006+0,0006	0,0051:0,0075	0,0015-0,0122	0,1	0,06
Никель	20	0,0005+0,00005	0,00039:0,0058	0,00008-0,001	0,1	0,005
Кобальт	20	0,0003+0,00004	0,00026:0,00043	0,00004-0,0009	0,1	0,003
Железо	20	0,011+0,0008	0,0091:0,0123	0,0024-0,0181	0,3	0,04
Кадмий	20	0,00003+0,000003	0,000019:0,000031	0,000004-0,00006	0,001	0,03
Нитраты	20	0,15+0,018	0,12:0,19	0,04-0,44	45	0,003
Нитриты	20	0,002+0,0004	0,0013:0,0032	0,000-0,000	3,3	0,001
Примечание - ДИ – доверительные интервалы*-[95%:+95%]						

Результаты исследования в теплый период года показали, что в 15% проб воды отмечалась повышенная концентрация цинка – 2,03-2,43 ПДК (2,03-2,43 мг/л при ПДК=1 мг/л), железа - 4,39-5,34 ПДК (1,32-1,60 мг/л при ПДК=0,3 мг/л) и марганца - 21,9-28,5 ПДК (2,19-2,85 мг/л при ПДК=0,1 мг/л). Еще в 17% проб отмечалось незначительное повышение концентрации марганца, превышающие ПДК– в 1,08-1,87 раз (0,108-0,187 мг/л при ПДК=0,1 мг/л).

В среднем на территории предприятия АО «ОГК-2» содержание свинца в питьевой воде соответствовало 7,15 ПДК (размах колебаний – 0,008-62,0 ПДК), цинка - 0,39 ПДК (размах колебаний – 0,009-2,43 ПДК), железа - 0,89 ПДК (размах колебаний – 0,02-5,34 ПДК) и марганца - 4,33 ПДК (размах колебаний – 0,04-28,45 ПДК). В 20% проб воды отмечалось повышение концентрации кадмия, соответствующие 1,3-10,5 ПДК (0,00131-0,0105 мг/л при ПДК=0,001 мг/л). В среднем по г. Экибастуз содержание кадмия в питьевой воде

соответствовало 1,6 ПДК (размах колебаний – 0,004-10,5 ПДК) (таблица 2.9).

Таблица 2.9 - Оценка уровня загрязнения централизованной воды на территории предприятия АО «ОГК-2» тяжелыми металлами, нитратами и нитритами в теплый период года

Химический элемент	n	M+m, мг/л	ДИ	Размах колебаний (Min-Max)	ПДК, мг/л	Кратность к ПДК
Ртуть	20	0,000001+ 0,0000004	0,0000003: 0,000002	0,000000- 0,000006	0,0005	0,002
Селен	20	0,006+0,0010	0,0041:0,0078	0,00001- 0,012	0,01	0,06
Свинец	20	0,21+0,120	0,034:0,463	0,0003- 1,86	0,03	7,15
Медь	20	0,035+0,020	0,002:0,067	0,0004- 0,219	1	0,04
Цинк	20	0,38+0,170	0,02:0,75	0,009-2,43	1	0,39
Марганец	20	0,43+0,20	0,008:0,857	0,004-2,85	0,1	4,33
Никель	20	0,01+0,006	0,001:0,025	0,0003- 0,088	0,1	0,13
Кобальт	20	0,009+0,0040	0,0007:0,0182	0,0001- 0,063	0,1	0,10
Железо	20	0,27+0,116	0,024:0,509	0,007-1,60	0,3	0,89
Кадмий	20	0,002+0,0010	0,00001:0,0032	0,000004- 0,011	0,001	1,58
Нитраты	20	0,34+0,033	0,26:0,41	0,000-0,70	45	0,01
Нитриты	20	0,002+0,0002	0,0014:0,0025	0,000- 0,005	3,3	0,001

Как показали анализы, индекс загрязнения питьевой воды тяжелыми металлами ИЗВт.м. в на территории предприятия АО «ОГК-2» в холодный период года был ниже 0,2 у.е., что характеризует питьевую воду как очень чистую (1 класс качества). В теплый период года средний ИЗВт.м. на территории предприятия АО «ОГК-2» соответствовал 1,22 у.е. – умеренно грязная вода (3 класс качества). Среднегодовые значения ИЗВт.м. в г. Экибастуз соответствуют 2 классу качества (чистая) (таблица 2.10).

Таблица 2.10 – Индекс загрязнения питьевой воды на территории

предприятия АО «ОГК-2» (ИЗВт.м., у.е.)

Норма	Теплый период	Холодный период	Среднегодовые значения
< 0,2	1,22±0,61*	0,067±0,007	0,644

Таким образом из вышеприведенных данных можно сделать следующие выводы: на территории предприятия АО «ОГК-2» в холодный период года наиболее загрязненным является атмосферный воздух 56,9 %, на втором месте находится почва – 35,1 %, на третьем вода 8,1% (рисунок 2.2).

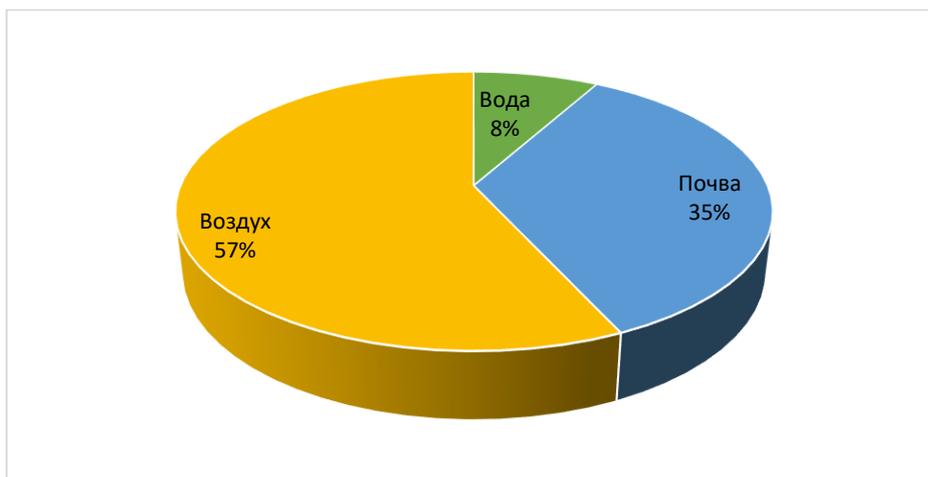


Рисунок 2.2 – Процентное соотношение сред по степени загрязнения химическими веществами на территории предприятия АО «ОГК-2» в холодный период года

На территории предприятия АО «ОГК-2» в теплый период года наиболее загрязненным является почва 44,2 %, на втором месте находится атмосферный воздух – 37,9 %, на третьем вода 17,8% (рисунок 2.3).

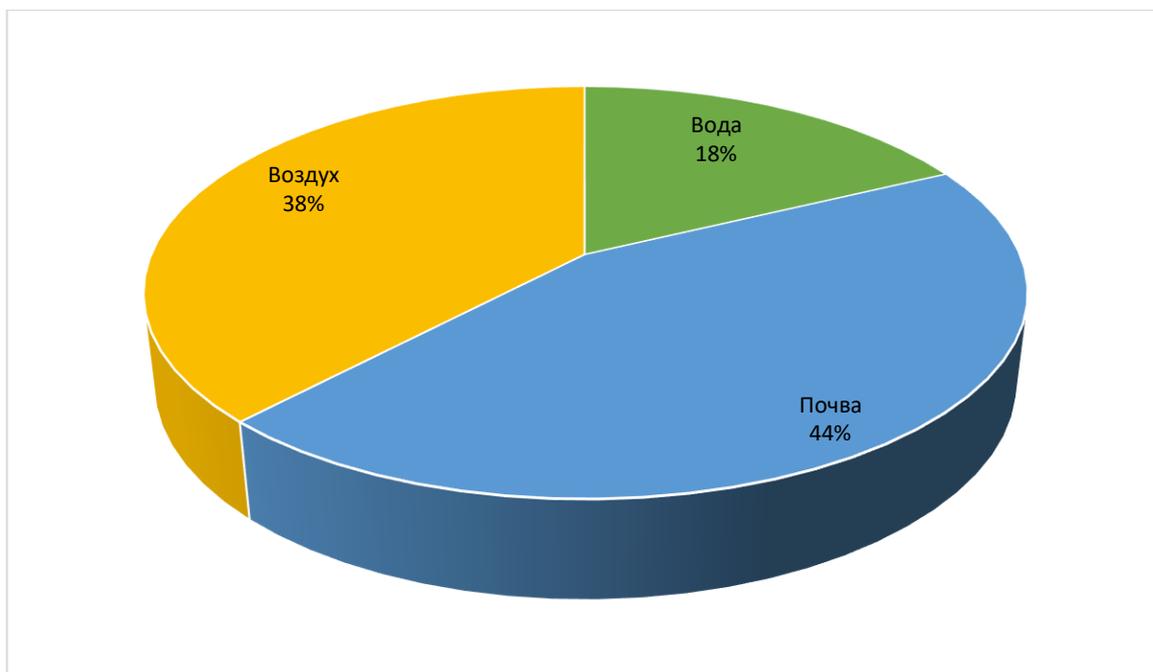


Рисунок 2.3 – Процентное соотношение сред по степени загрязнения химическими веществами на территории предприятия АО «ОГК-2» в тёплый период года

Таким образом, результаты комплексных исследований, показали, что на селитебной территории на территории предприятия АО «ОГК-2» были выявлены зоны загрязнения с различной степенью напряженности. В теплый и холодный периоды года экологическая ситуация характеризуется как относительно напряженная.

2.3. Сравнительный анализ экологического ущерба наносимого атмосфере предприятиями энергетической отрасли

Атмосферный воздух – один из важнейших факторов среды обитания человека, характеризующих санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. Чистый воздух представляет собой смесь газов.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на

территории Мурманской области являются предприятия черной и цветной металлургии от стационарных источников, автотранспорт, предприятия теплоэнергетики, производство минеральных удобрений и предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

Основными загрязняющими веществами воздушного бассейна являются: сернистый ангидрид, на долю которого приходится 73,1%, твердые вещества – 12,1%, окись углерода – 8,3%, двуокись азота – 5,0%, никель – 0,34%, медь – 0,25%.

Зоны наибольшего загрязнения атмосферного воздуха от источников загрязнения расположены в городах цветной металлургии: г. Заполярный, городское поселение п. Никель, п. Печенга, г. Мончегорск, г. Кандалакша; чёрной металлургии: гг. Оленегорск, Ковдор, а также в г. Мурманске за счет предприятий теплоэнергетики, автотранспорта.

Контроль качества атмосферного воздуха на территории Мурманской области осуществляется Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), «ЦЛАТИ по Мурманской области», ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области», лабораториями промышленных организаций на стационарных и маршрутных постах.

Наиболее значительное воздействие на элементы природной среды оказывают предприятия топливно-энергетического комплекса. Крупные энергоисточники. От предприятий ПАО «Мурманская ТЭЦ» в 2019 г. в атмосферу поступило 263,5 тыс. т загрязняющих веществ.

Преимущественно это выбросы крупных ТЭЦ и двух котельных, выбросы ГЭС составили 11 т (менее 0,01 %). В настоящее время, как и в прошлые годы, одной из экологических проблем является существенный выброс в атмосферу оксидов серы. Так, в 2019 г. из 204 тыс. т выбросов SO₂ 172,2 тыс. т (или 84 % от суммарных выбросов оксидов серы в области) - это только выбросы от предприятий ПАО «Мурманская ТЭЦ».

Для улавливания загрязняющих веществ в энергосистеме на 100

эксплуатирующихся паровых энергетических и 10 водогрейных котлах установлены золоулавливающие установки различных типов. Их средняя эффективность по очистке от твердых частиц в 2019 г. составила 96,2 %5 .

В соответствии с методикой расчет проводится для трех основных вредных ингредиентов, характерных для объектов энергетики: твердых веществ, оксидов серы и азота. В расчетах в среднем принята степень очистки уходящих газов от пыли на 90 %. Для станций лесопромышленного комплекса значения топочных характеристик приняты в соответствии с рекомендациями по сжиганию древесных отходов прямым сжиганием, в том числе и в кипящем слое.

Расчеты показали, что от трех ТЭЦ в 2019 г. в атмосферу поступило 17,8 тыс. т загрязняющих веществ с преимущественной эмиссией твердых частиц. Поскольку данных об объемах сточных вод и количестве отходов от рассматриваемых энергоисточников не опубликовано, воспользуемся удельными показателями компании ПАО «Мурманская ТЭЦ». Соответственно, расчетный сброс загрязненных сточных вод может составить 14,9 млн м³.

В 2019 г. по названным трем станциям суммарный объем золошлаковых отходов оценивается в 70 тыс. т.

Оценка воздействия автономных и передвижных дизельных электростанций (ДЭС) на элементы природной среды проводится только с позиции их вклада в выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Определение количества выбросов осуществляется на основе указаний, содержащихся в Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок¹⁰, в которой для различных групп ДЭС заданы удельные выбросы для семи загрязняющих ингредиентов.

Для расчетов выбросов от ДЭС Мурманской области авторами установлено, что подавляющее большинство дизельных установок прошли капитальный ремонт и относятся к категории малой и средней мощности. Исходя из годовой потребности в дизельном топливе автономных и передвижных электростанций области в 35–40 тыс. т расчетный выброс составит от 1,4 до 1,8 тыс. т в год.

Оценка воздействия на природную среду котельных приводится в зависимости от объемов сожженного топлива, в результате чего определяется количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и рассчитывается объем золошлаковых отходов. Общий объем потребления угля в 2019 г. составил 2 млн 61 тыс. т¹¹. Очистка уходящих газов в расчетах количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу учитывается в зависимости от типа и мощности котловых агрегатов, установленных в котельных.

В целом, что в котельных с котлами малой мощности и ручной подачей топлива очистка отсутствует, так же как и для установок средней мощности (от 1 до 10 Гкал в час) с механизированной подачей топлива и топкой с шурующей планкой. Котельные агрегаты с механизированной подачей топлива и цепной решеткой конструкционно связаны с циклонами разного типа (одиночные, батарейные) и имеют в среднем степень очистки от твердых частиц до 80 %. В крупных котельных с котлами мощностью более 10 Гкал в час принята степень очистки от твердых частиц на 90 %. Расчет выбросов котельными области проведен с использованием Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 т пара в час или менее 20 Гкал в час¹² и оценивается в 121,2 тыс. т в 2019 г.

Образование золошлаковых отходов от котельных при сжигании угля и древесного топлива оценивается в 250 тыс. т в 2019 г. Объем загрязненных стоков рассчитан только для крупных котельных и может составить 8,9 млн м³ в 2019 г. Таким образом, объекты, производящие тепловую и электрическую энергию, поставляют в атмосферу 72,0 % от суммарных выбросов Мурманской области, 15,6 % всех сбросов загрязненных стоков (таблица 2.11).

На атмосферу оказывается существенное воздействие, при этом 69,5 % от суммарных выбросов поставляют крупные энергопредприятия и 30 % - котельные. Ингредиентная структура выбросов характеризуется неравнозначностью. Так, в выбросах ТЭС ПАО «Мурманская ТЭЦ» преобладают оксиды азота (65 %), в выбросах крупных ТЭЦ предприятий и

котельных - твердые частицы (50 и 92 % соответственно) (рисунок 2.4, а), тогда как в среднем по области выброс твердых частиц оценивается в 38 % от общих выбросов данной категории энергообъектов, оксидов серы - 50 %, оксидов азота - 12 % (рисунок 2.4, б).

Таблица 2.11 Оценка воздействия на элементы природной среды предприятий по производству электрической тепловой энергии (состояние на 2019 г.)

Объекты производства тепловой и электрической энергии	Выбросы, тыс. т	Сбросы загрязненных вод, млн м ³	Отходы производства, млн т
ПАО «Мурманская ТЭЦ»	263,4	56,6	1,40
ТЭЦ предприятий	17,7	14,9	0,07
Котельные	121,2	8,9	0,25
ДЭС	1,8	–	–
Всего	404,1	80,4	1,72

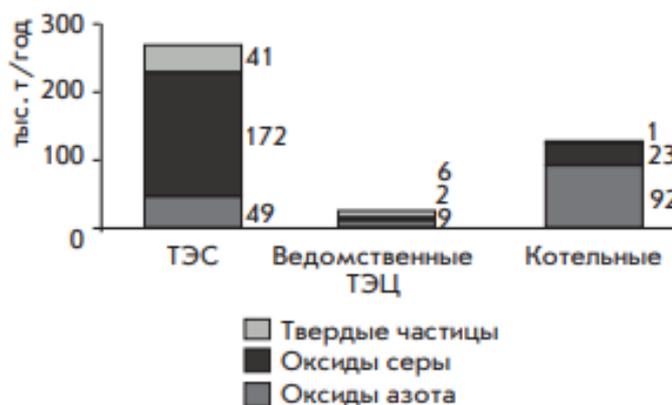


Рисунок 2.4 - Ингредиентная структура выбросов от объектов по производству электрической и тепловой энергии: а - ТЭС, б - ТЭЦ и котельных

Предприятия по добыче и переработке топливно-энергетических ресурсов. Для оценки воздействия на элементы природной среды предприятий топливодобывающей промышленности в Мурманской области проведены укрупненные оценки, использованы статистические данные и годовые отчеты топливодобывающих предприятий, а также справочные данные по удельным показателям воздействия на природную среду¹³ [4].

В целом воздействие на элементы природной среды отраслей по производству топливно-энергетических ресурсов и их переработке представлено в таблице 2.12.

Таблица 2.12 - Оценка воздействия на элементы природной среды отраслей по производству топливно-энергетических ресурсов и их переработке (состояние на 2019 г.)

Отрасль	Выбросы, тыс. т	Сбросы загрязненных вод, млн м ³	Отходы производства, млн т
Угледобыча	4,6	6,0	36,2
Добыча углеводородного сырья	101,7	5,1	0,4
Переработка нефти	23,0	7,4	0,04
Всего	129,3	18,5	36,6

В сравнении с соответствующими показателями по Мурманской области вклад этих предприятий составил: в выбросы вредных веществ в атмосферу - 20,1 % (от суммарных в области), в сбросы загрязненных стоков - 3,6 %, в образование отходов производства и потребления - 26,0 %.

Ингредиентная структура выбросов топливодобывающих и перерабатывающих предприятий характеризуется преобладанием газообразных выбросов. Оценка вклада топливно-энергетического комплекса в воздействие на природную среду.

В целом воздействие объектов энергетики области на элементы природной среды представлено в таблице 2.13.

В ней показано, что производство электрической и тепловой энергии оказывает наибольшее влияние на атмосферу и водные объекты. Добыча

топливно-энергетических ресурсов (угля и углеводородов) связана с образованием значительного количества отходов производства и потребления.

Таблица 2.13 - Воздействие объектов топливно-энергетического комплекса области на элементы природной среды в 2019 г.

Топливо-энергетический комплекс	Выбросы, тыс. т	Сбросы загрязненных вод, млн м ³	Отходы производства, млн т
Производство электрической и тепловой энергии	404,1	80,4	1,72
Добыча и переработка топливно-энергетических ресурсов	129,3	18,5	36,60
Всего	533,4	98,9	38,32

Таким образом, вклад топливно-энергетического комплекса Мурманской области в 2019 г. по показателям воздействия на элементы природной среды оценивается в 83 % от суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в сброс загрязненных стоков в водные объекты - в 19 % и образование отходов производства и потребления - до 30 % (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 - Вклад объектов топливно-энергетического комплекса в воздействие на элементы природной среды, %

Проведенное исследование по оценке воздействия топливно-энергетического комплекса Мурманской области на природную среду позволяет выявить основные экологические проблемы. Наибольшему влиянию подвергается атмосфера. Одной из причин является недостаточная степень очистки выбросов, которая в среднем по области в 2019 г. составила 76,6 % (и имеет тенденцию к снижению).

Если крупные ТЭЦ оснащены золоулавливающими устройствами и имеют достаточно высокую степень очистки (в среднем по области до 90–92 %), то

более 65 % многочисленных котельных области функционирует без них. Существенная проблема - выброс крупными энергообъектами диоксида серы, способного включаться в дальний перенос и, окисляясь, выпадать в виде кислотных дождей.

Важно отметить, что до сих пор органами статистики не охвачена такая значительная категория объектов ТЭК, как средние и малые котельные. Основной причиной сброса загрязненных стоков является недостаточная мощность очистных сооружений, не обеспечивающих надлежащую очистку вод, износ оборудования и использование его на предельной нагрузке. Прежде всего это относится к предприятиям, осуществляющим сбор, очистку и перераспределение воды. Фактически без очистки в поверхностные водотоки поступают смывные воды предприятий угледобычи.

В государственных докладах и отчетах компаний по добыче углеводородов в Мурманской области отсутствуют данные по объему сброса загрязненных сточных вод, что осложняет проведение экологических оценок.

Вклад отраслей топливно-энергетического комплекса Мурманской области в образование отходов производственной деятельности связан с образованием золошлаковых отходов при сжигании углей, однако существенную долю образуют отходы угледобычи, хоть и являются преимущественно отходами V класса опасности (практически неопасными).

Обозначенные выше экологические проблемы требуют всестороннего многофакторного анализа при разработке специальных мер как технологического, так и организационного характера для экологически чистого развития топливно-энергетического комплекса Мурманской области.

3. Пути снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы

3.1. Возможности снижения экологического ущерба загрязнения атмосферы для ПАО «Мурманская ТЭЦ»

На основании проведенного обзора деятельности ПАО «Мурманская ТЭЦ» для создания методического инструмента при обосновании управленческих решений по энергосбережению можно рекомендовать внедрение информационно-моделирующих систем учета и анализа энергопотребления, построение которых должно осуществляться на основе концепции единства методического, программного, информационного, технического и организационного обеспечения. В настоящее время на различных уровнях применяются следующие компьютерные системы (рисунок 3.1).

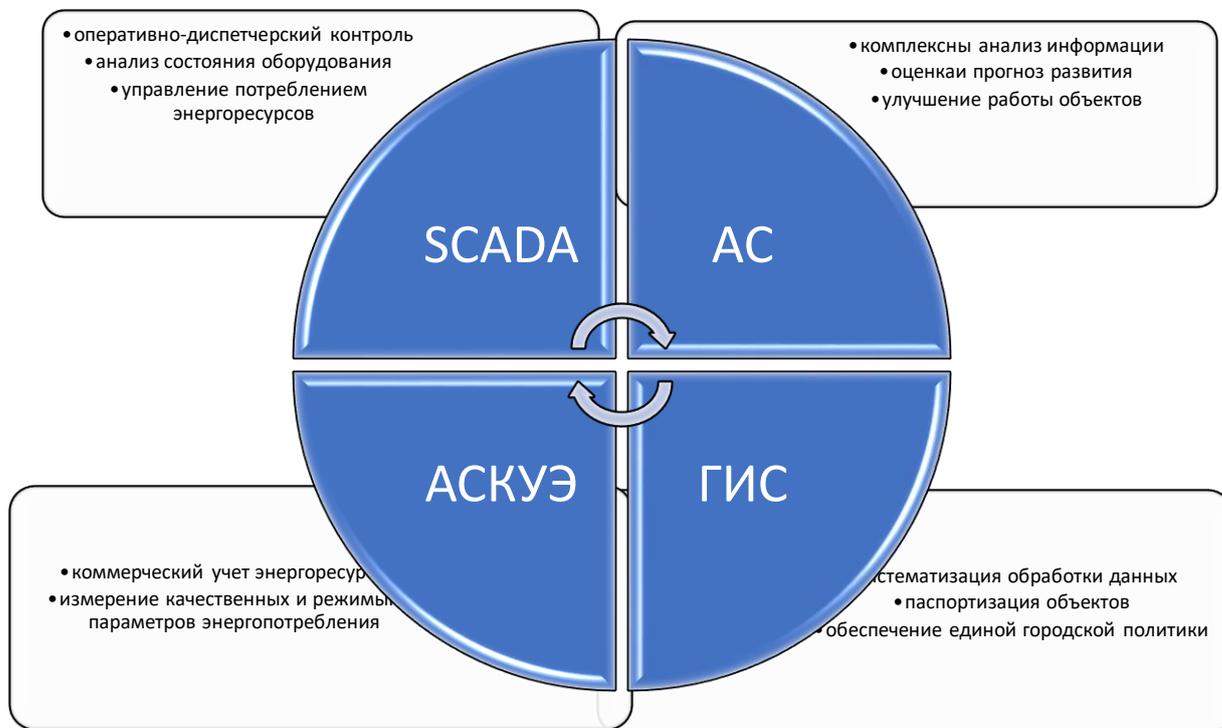


Рисунок 3.1 - Задачи компьютерных систем учета энергоресурсов (13, с.90)

Приоритеты:

- достижение стандартных эксплуатационных характеристик на существующих источниках энергии за счет их модернизации;
- вывод из эксплуатации неэффективных источников энергии;
- создание комплекса экономических мер, позволяющих использовать избыточную электроэнергию в районе ГЭС и АЭС для нужд электрообогрева.

Меры по повышению энергоэффективности промышленного предприятия следует рассматривать как фактор экономического роста, обеспечение благоприятной социальной и экологической ситуации, улучшение благосостояния всего населения, а не как бессмысленную экономию энергоресурсов, что часто осуществляется за счет производства.

Экономия топливно-энергетических ресурсов и, как следствие, денег не является новой идеей ни в нашей стране, ни за рубежом. Во многих странах энергосбережение является неотъемлемым, а иногда и основным компонентом любого технического проекта. На практике энергосбережение означает рациональное и разумное потребление топливно-энергетических ресурсов, которое стимулируется не только ежегодным ростом тарифов, но и необходимостью повышения конкурентоспособности и рентабельности производства.

Вопрос эффективного использования топливно-энергетических ресурсов становится особенно актуальным в связи со вступлением России в ВТО, поскольку конкуренция в этом случае должна значительно возрасти. Весь мировой опыт показывает, что вполне возможно тратить меньше при одинаковом или большем объеме производства товаров и услуг.

Поэтому повышение энергоэффективности промышленного предприятия должно стать одним из определяющих аспектов экономической политики предприятия.

Основными задачами программы мероприятий по повышению энергоэффективности предприятия являются:

- повышение энергоэффективности на единицу продукции предприятия;

- снижение финансовых затрат за счет снижения затрат на энергию и топливо;

- получение дополнительной прибыли за счет снижения платы за электроэнергию и увеличения региональных и местных бюджетов за счет дополнительных налоговых поступлений.

Достижение этих целей обеспечивается путем осуществления мер по энергосбережению и внедрения систем учета, использования передовых технологий и разработки производительных финансовых и экономических рычагов для контроля производства, потребления и транспортировки энергоресурсов.

Однако это возможно только при наличии четкого понимания того, как и как можно повысить энергоэффективность. На практике это достигается за счет разработки и реализации энергосберегающих мероприятий и проектов.

Условно комплекс мер по повышению энергоэффективности можно разделить на 4 этапа:

Первым шагом к повышению энергоэффективности, в любом случае, станет получение полной и достоверной информации о потреблении энергии на предприятии. Для этого существуют специально разработанные методы энергетического обследования (энергоаудита). В ходе опроса особое внимание следует уделить режимам работы оборудования и изучению технологий.

Вторым этапом станет разработка индивидуальной программы энергосбережения. Это экономически обоснованный комплекс организационных и технических мер, реализация которых обеспечит экономию энергии. Программа должна включать подробное технико-экономическое обоснование, которое впоследствии станет основой для конкретного инвестиционного проекта.

Третьим этапом станет реализация разработанного комплекса мер. С использованием наиболее выгодных для предприятия способов их финансового обеспечения, начиная с работы за свой счет или заемных

средств.

Заключительным этапом должен стать мониторинг результатов реализации мероприятий по повышению энергоэффективности. Именно мониторинг состояния инфраструктуры предприятия даст четкое представление о достигнутой на практике экономии средств и степени их соответствия проектным параметрам.

Повышение энергоэффективности повысит конкурентоспособность. Проведенный анализ и выше сказанное обусловили целесообразность разработки проекта внедрения энергосберегающих технологий на предприятии (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 - Содержание проекта внедрения энергосберегающих технологий на предприятии

Рассмотрим каждое мероприятие, входящее в состав проекта подробнее.

1. «Организация автоматизированного теплового пункта». Для поддержания необходимого температурного графика в системе отопления рекомендуется установить регуляторы отопления с датчиками внешнего и

внутреннего воздуха. Согласно соответствующей программе, регулятор может снизить температуру в помещениях ночью и в выходные дни, что наиболее важно для зданий общественного сектора. Автоматизированное управление тепловой нагрузкой позволяет получить экономию в осенне-весенний период, когда общей проблемой является наличие переливов, связанных с особенностями центрального регулирования качества тепловой нагрузки на источники теплоснабжения (рисунок 3.3).

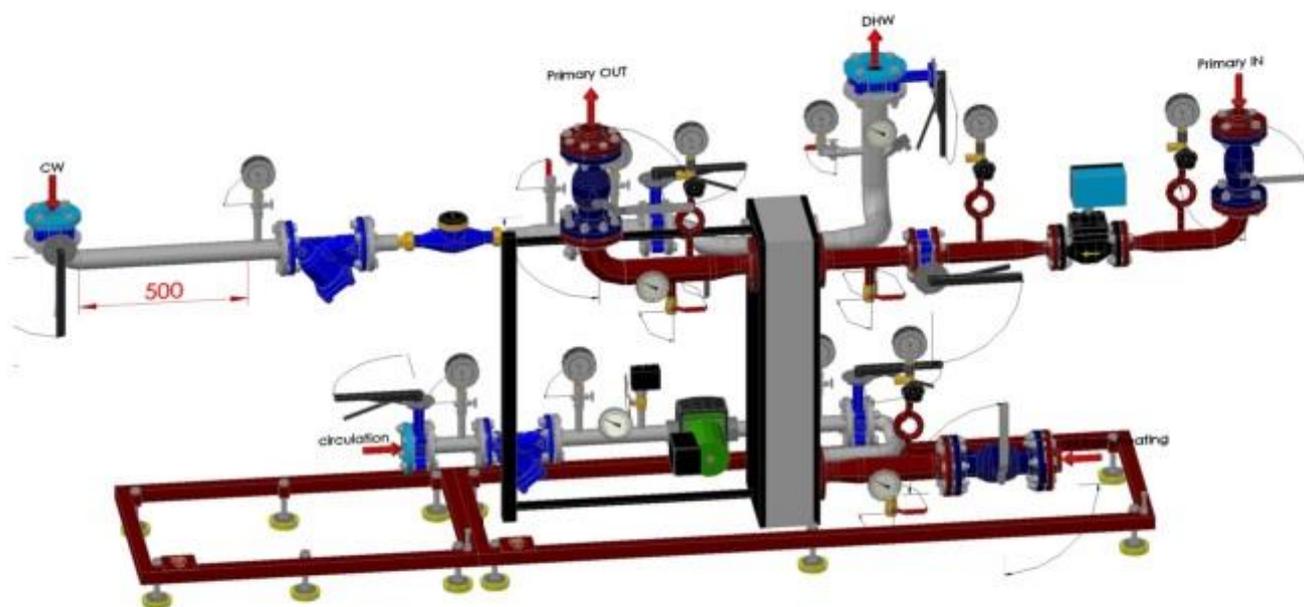


Рисунок 3.3 - Организация автоматизированного теплового пункта

2. Установка мазута эмульгатора. Сравнение скорости сгорания безводного и эмульгированного топлива показывает, что эмульгированное топливо сгорает быстрее, чем безводное, при оптимальном уровне содержания воды и оптимальной степени диспергирования водной фазы. При сжигании водотопливной масляной эмульсии в котлах и печах возможно экономить около 10% мазута по сравнению со сжиганием безводного топлива (рисунок 3.4).

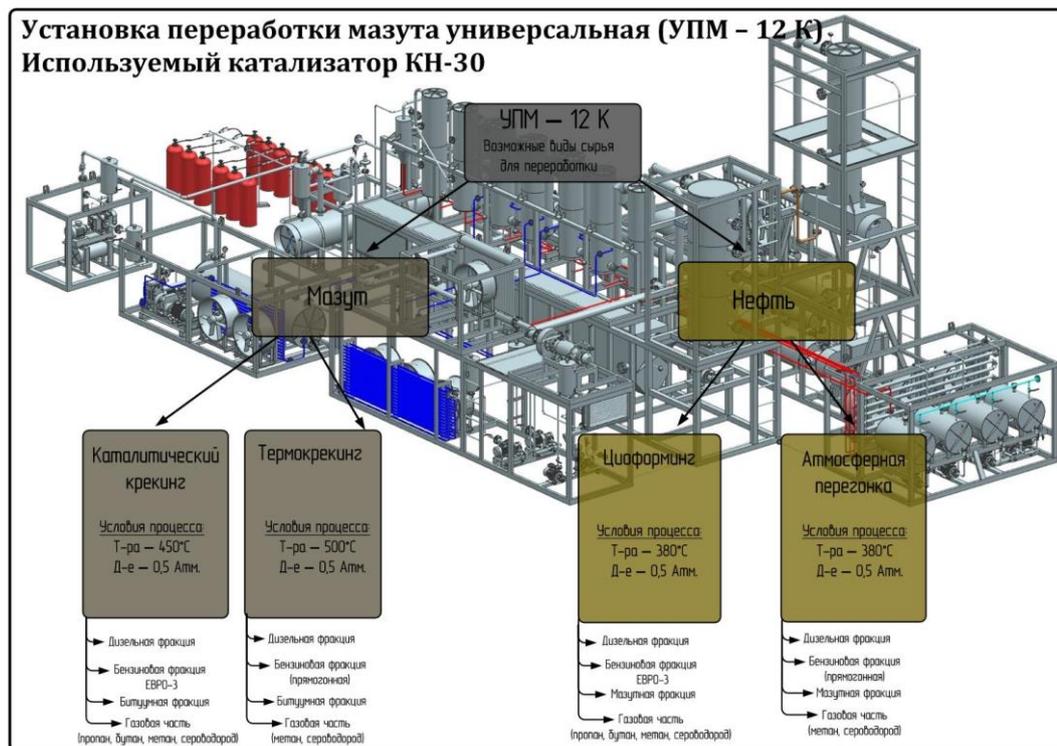


Рисунок 3.4 – Установка мазута эмульгатора

Кроме того, одним из факторов, определяющих эффективность использования водотопливных эмульсий (ВТЭ) в котельных и печных процессах, является возможность решения ряда экологических проблем на их основе.

Использование ВТЭ снижает выход газовых выбросов натрия, примерно в 3-4 раза уменьшает выбросы сажевых отложений, снижает выход углерода в среднем на 50%, бензопирена в 2-3 раза и т. д.

Наибольший экономический эффект и одновременность сокращение выбросов газа обеспечивает добавление в топливо 10-15% воды, а наибольший экологический эффект с точки зрения использования загрязненной органической воды достигается на уровне водной фазы до 50%.

Результатом эмульгирования является уменьшение размера капель мазута, что положительно сказывается на его сгорании.

3. Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках.

Магистральные трубопроводы водоснабжения и отопления проложены на большой глубине, что исключает угрозу замерзания зимой. Однако теплоизоляция строительных труб, обычно расположенных в неотапливаемых подвалах или в их стенах, абсолютно необходима в российском климате. Ведь его реализация будет намного дешевле, чем создание устойчивых к зиме холодных подвалов. И стоимость ремонта в случае замерзания труб, не говоря уже о трате времени и нервов, слишком высока, чтобы пренебрегать этой операцией.

В некоторых зданиях состояние теплоизоляции трубопроводов ГВС и центрального отопления находится в плохом состоянии или не находится вообще. Тепловые потери участков с нарушенной или отсутствующей теплоизоляцией значительно превышают нормативные, поэтому меры по ее восстановлению являются приоритетными.

Определим эффективность каждого мероприятия, входящего в проект.

1. «Организация автоматизированного теплового пункта»

Экономия тепловой энергии от внедрения дежурного отопления за отопительный период, Гкал:

$$\Delta Q_0 = Q - Q_0 = 459,5 - 334,77 = 124,73.$$

Общая экономия тепловой энергии при учете снижения теплопотребления на 7% за счет устранения перетоков в осенне-весенний период, Гкал:

$$\Delta Q = \Delta Q_0 + k \cdot Q = 124,73 + 0,07 \cdot 459,5 = 156,9,$$

Годовая экономия в денежном выражении, тыс. руб.:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta Q \cdot T \cdot 10^{-3} = 156,9 \cdot 1028,13 \cdot 10^{-3} = 161,31.$$

1. Установка эмульгатора мазута.

Экономия топлива (мазута) достигается за счет повышения эффективности его сгорания и, как следствие, снижения расхода мазута на выработку необходимого количества тепла. Производители и поставщики оборудования для эмульгирования мазута говорят о снижении расхода

топлива примерно на 10%, но опыт реализации этой меры в котле показывает, что фактическая экономия топлива составляет 4-6%.

Экономия топлива при внедрении системы эмульгирования мазута с учетом коэффициента снижения потребления топлива $k = 4\%$ составит, т:

$$\Delta B = k \cdot B = 0,04 \cdot 505 = 20,2$$

Годовая экономия в денежном выражении при стоимости топочного мазута $T = 9615$ руб./т, тыс. руб.:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta B \cdot T \cdot 10^{-3} = 20,2 \cdot 9615 \cdot 10^{-3} = 194,223.$$

2. Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках.

Передача тепла от горячего теплоносителя в окружающую среду по неизолированному трубопроводу осуществляется с помощью трех механизмов: теплопроводности через цилиндрическую стенку трубопровода, конвекции и излучения с внешней поверхности трубопровода (рисунок 3.5).

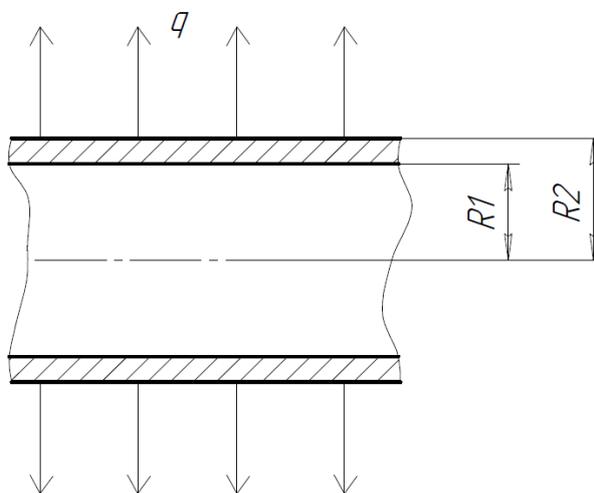


Рисунок 3.5 - Тепловой поток через металлическую стенку трубы

Годовая экономия в денежном выражении при тарифе $T_{т.э} = 1818,70$ руб/Гкал:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta Q \cdot T_{т.э.} = 20,58 \cdot 1818,70 = 37424,35 \text{ руб.}$$

При использовании статистических методов оценки эффективности

инвестиционных проектов в качестве критерия используются следующие показатели:

- точка безубыточности (самоокупаемость) - объем продаж услуг, при котором валовой доход равен валовым расходам;
- срок окупаемости - календарный период времени с момента первоначального вложения в проект до момента, когда совокупный общий денежный поток становится равным нулю.

Прогноз точки самодостаточности дает ответ на вопрос, сколько единиц продукции или услуг должно быть продано, чтобы доход предприятия совпадал с его затратами, т.е. чтобы предприятие окупилось. Эта информация позволяет оценить, сколько денег потребуется для поддержки нового предприятия на начальном этапе его существования.

$$T_{min} = \frac{10871249 \times 29217588}{29217488 - 10065463} = 16584700 \text{ руб.}$$

Таким образом, предложенные в проекте мероприятия экономически целесообразны и выгодны для предприятия.

Оценка экономической эффективности планируемой деятельности будет оцениваться с использованием модели стратегической прибыли (модель Дюпона), которая позволяет оценить увеличение доходности собственных активов с учетом многих факторов.

Модель стратегической прибыли является одним из наиболее эффективных способов оценки последствий решения. Ниже в таблице. 3.1 представлены основные данные для расчета стратегической прибыли.

Таблица 3.1 - Основные данные для расчета модели стратегической прибыли

Наименование показателя	Значение, руб.
Валовые поступления от продаж	288964000
Переменные затраты	9 023 474
Постоянные затраты	4 858 795
Стоимость запасов	18 829 288
Дебиторская задолженность	8 953 707
Другие текущие активы	15 717 000
Основные фонды	44 043 739

Рассчитаем через какое время окупится данный проект. Для этого стоит использовать показатель чистого дисконтированного дохода или NPV (representable). Этот показатель рассчитывается по следующей формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I$$

где I - единовременные инвестиционные затраты на реализацию проекта,

CF - денежный поток (эффект) от реализации проекта,

t - этап реализации выбранной стратегии,

i - ставка дисконтирования.

В случае реализации данного проекта t будет равен 1 году. Ставка дисконтирования равна 12,5 %. Чистый денежный поток будет равен 45897636 рублей.

Следовательно, NPV равен $45897636 / (1+0,125) - 1618000 = 1,705 - 1,687 = +39179898$ тыс. рублей.

Планируемая выручка ПАО «МУРМАНСКАЯ ТЭЦ» за 2021-2023 гг. представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Планируемая выручка ПАО «МУРМАНСКАЯ ТЭЦ» за 2021-2023 гг.

Показатель	2021 год	2022 год	2023 год
Выручка, тыс. руб.	297632,9	312514,5	3312654
Прирост, %	3%	5 %	6 %
Прирост выручки тыс. руб.	8668,9	14881,6	3000139,5

Прирост выручки в 2021 г. по сравнению с 8г. составит 8668,9 тыс. руб. К 2022 г. выручка увеличится еще на 5% и к 2023 г. достигнет 3312654 тыс. руб. После введения мероприятий по повышению эффективности работы персонала ПАО «Мурманская ТЭЦ» выручка будет возрастать (таблица 3.3).

Определим долю затрат на предлагаемые мероприятия в планируемой выручке (таблица 3.3).

Таким образом, видно, что доля расходов уменьшается с каждым годом, поскольку доходы растут. Стоимость предлагаемых мероприятий незначительна по сравнению с суммой выручки. Также расчет показывает, что **доля** затрат в сумме роста выручки ежегодно уменьшается.

Таблица 3.3 - Рубля затрат в планируемой выручке

Показатель	2021 год	2022 год	2023 год
Выручка, тыс. руб.	297632,9	312514,5	3312654
Прирост выручки тыс. руб.	8668,9	14881,6	3000139,5
Затраты на мероприятия, руб.	362649	236732	242262
Доля затрат в выручке, %	1,21	0,75	0,07
Доля затрат в сумме прироста, %	41,8	15,9	0,08

На основании данных таблицы 3.3 рассчитаем экономическую эффективность средств, вложенных в деятельность, по формуле:

$$T = V_{\text{зат}} / Д$$

где $V_{\text{зат}}$ - объем вложенного капитала;

$Д$ - средняя сумма прироста дохода за рассматриваемый период времени.

$$T = (362649 + 236732 + 242262) / ((8668,9 + 14881,6 + 3000139,5) / 3) = 841643 / 1007896,667 = 0,83.$$

Таким образом, мы видим, что предложенные мероприятия окупятся через 8 месяцев.

Таким образом, предлагаемое решение будет эффективно для предприятия.

3.2. Пути совершенствования системы управления экологической безопасностью на предприятиях энергетической отрасли

В настоящее время, когда развитие промышленности достигло высокого уровня, вопросы экологической безопасности встали в один ряд с важнейшими

задачами, которые актуальны при организации работы любого предприятия. Воздействие производственных процессов на окружающую среду постоянно усиливается, и для того, чтобы добиться минимизации негативного влияния, каждая компания должна разработать и предпринять комплекс соответствующих мер. Их состав и масштабы разрабатываются для каждого объекта индивидуально, исходя из его специализации, наличия и характера вредоносных факторов, климатических и географических особенностей местности и прочих показателей. Понятие «экологическая безопасность предприятия» включает в себя разрешенный законодательными нормами уровень негативного влияния технологических процессов на окружающую среду и людей, как работающих на производстве, так и проживающих в непосредственной близости от данного объекта. Для ее обеспечения требуется последовательное проведение ряда мер, направленных на выяснение степени экологической опасности, а также на разработку мер для ее нейтрализации.

Начальным этапом при разработке мер экологической безопасности для конкретного предприятия является экологический аудит. Он заключается в обследовании объекта и окружающей среды, на которую последний оказывает влияние, оценке опасности выявленных факторов и сравнении их с действующими нормами экологического законодательства. Конечная цель проведения экологического аудита - это оценка того, как данный субъект соблюдает нормативы по охране окружающей среды, а также требования международных стандартов в этой области. Она должна быть объективной, комплексной и подтвержденной документально, исходя из нее даются рекомендации для изменения факторов хозяйственной деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Экологический аудит может быть назначен как сторонней организацией, так и заказа самим предприятием, в случае, если последнее заинтересовано в повышении эффективности своей работы и охране окружающей среды. Проводя его, предприятие преследует следующие цели:

- развитие производства, а также приведение своей деятельности к

международным стандартам, что повышает конкурентоспособность предприятия на мировом и внутреннем рынках;

- снижение вероятности введения штрафных санкций, которые могут быть назначены при нарушении природоохранного законодательства и нанесении ущерба окружающей среде. Подобные санкции могут быть введены и за несоблюдение регулярности и размера платежей по использованию природных ресурсов, а также рамок налогового законодательства в этой сфере;

- повышение инвестиционной привлекательности предприятия. Без сомнения, любой бизнесмен предпочтет вкладывать деньги в предприятие, не имеющее проблем с экологической безопасностью, нежели рисковать своими инвестициями, которые могут уйти на штрафы, приведение предприятия к действующим критериям в области охраны окружающей среды и прочие риски.

Грамотно проведенный аудит задает направление для работы над экологической безопасностью предприятия. Его итогом является формирование основы для приведения технологических процессов, действующих на объекте, к действующим нормативам, как российским, так и международным. Одной из составляющих этого процесса является проведение аттестации рабочих мест. Производится оценка условий труда, степень влияния негативных факторов на каждого работника, а также сопоставление реальных показателей с теми, что допускаются действующим законодательством и нормативными документами. В результате формируются оптимальные условия, с минимальным воздействием вредоносных факторов на организм человека. Документально это фиксируется при составлении карт аттестации рабочих мест, где подробнейшим образом указаны все существенные показатели. Еще одним компонентом экологической безопасности предприятия является степень его влияния на окружающую среду. Оно включает в себя использование природных ресурсов, воздействие производственных процессов (наличие вредных выбросов и прочее). Для того, чтобы избежать проблем в этой области, требуется:

1. ввести использование менее ресурсоемких технологий;
2. произвести модернизацию производственного оборудования;

3. организовать контроль соблюдения природоохранного законодательства;

4. разработать мероприятия, направленные на минимизацию рисков возникновения ЧС.

Надлежащий уровень экологической безопасности предприятия оказывает положительное влияние на состояние окружающей среды, здоровье персонал, а также эффективность хозяйственной деятельности компании.

Заключение

В системе экологического менеджмента, соответствующей требованиям серии стандартов ГОСТ Р ИСО 14000, реализуется концепция постоянного улучшения. Это достигается с помощью анализа и оценки эффективности природоохранной деятельности организации. Экологическая эффективность представляет собой измеряемые результаты природоохранной деятельности, отражающие реализацию принятой экологической политики, достижение целевых и плановых экологических показателей, соблюдение природоохранных требований при оптимальных финансовых затратах.

В качестве критериев экологической эффективности используются:

- экологические показатели организации за прошедший год и предыдущие годы с учётом многолетнего цикла планирования природоохранной деятельности;
- нормативно-правовые требования к природоохранной деятельности;
- существующие регламенты, стандарты и лучшая практика;
- данные об экологической эффективности других организаций отрасли или других отраслей.

Экологическая эффективность включает:

- показатели экологической эффективности функционирования организации;
- показатели эффективности управления природоохранной деятельностью;
- показатели состояния окружающей среды в зоне воздействия.

Показатели экологической эффективности могут представлять собой данные прямых или косвенных измерений, а также удельные или интегральные показатели.

Экологическая эффективность в значительной мере зависит от производственной и экономической деятельности организации. Поэтому при

оценке эффективности природоохранной деятельности наряду с экологическими показателями необходимо рассматривать и учитывать связанные с ними производственные и экономические показатели. Оценка экологической эффективности предназначена для составления отчетности, предоставления информации руководству и другим заинтересованным лицам, улучшения деятельности в области охраны окружающей среды.

По результатам проведенного анализа были сделаны выводы о том, что одним из приоритетных направлений работы ПАО «Мурманская ТЭЦ» в сфере защиты окружающей среды является минимизация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Проектные решения, воплощенные на ФГУП УЭМЗ, позволили достичь максимального сокращения выбросов за счет применения наилучших технологий, оборудования с низкими показателями выбросов, уровень выбросов в 2-3 раза меньше по сравнению с аналогичными предприятиями.

Очистные сооружения Комплекса объединили высокие технологии очистки сточных вод известных российских и мировых компаний: фирм «AWAS», «GE», «Flottveg», НПО «ЛИТ», ПП «ТЭКО-ФИЛЬТР» и других. Применяется комплекс традиционных и новейших методов очистки сточных вод – таких как мембранные биореакторы - очистка сточных вод ведется по технологии компании Zenon-GE Wend PT, обратный осмос, сорбция, ультрафиолетовое обеззараживание. Благодаря этому, очистные сооружения предприятия не имеют аналогов в России и занимают площадь в 8 раз меньше чем стандартные в нашей стране.

Применяемые технологии очистки сточных вод обеспечивают возврат 75-80 % очищенной воды на производство, экономия потребления свежей воды – 33,5 %, ориентировочная экономия в денежном выражении – 182 млн руб/год.

Лабораторные анализы показали эффективность очистки по ХПК, взвешенным веществам, тяжелым металлам 87,99 %. По нефтепродуктам, сульфидам, фенолу, ароматическим углеводородам достигнуты результаты – 99,9%.

Компанией организован приборный учёт расхода воды и стоков, узлы учёта снабжены электромагнитными расходомерами Йокагава. Оборудование насосной станции, подающей воду на Комплекс, оснащено системой группового управления (частотными регуляторами), позволяющей автоматически регулировать процесс водоснабжения, следовательно, рационально использовать водные ресурсы.

Внедренные мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, позволили достичь снижения потребления свежей воды на производствах НПЗ: 2013г. – 1272,88 тыс. м³, 2014 г. – 958,98 тыс. м³, 2015 г. – 944,16 тыс. м³, 2016 г. – 971, 220 тыс. м³, 2017 г. – 845, 96 тыс. м³, 2018 г. – 1058,477 тыс. м³. Среди внедренных мероприятий: введение в эксплуатацию с.3300 тит.013 отпарки кислых стоков, что позволило использовать на производстве отпаренную воду; реализация схемы использования загрязненного конденсата для получения обессоленной воды, условно-чистого и турбинного конденсата; использование приборного учёта расхода воды и стоков и много другое.

С введением в эксплуатацию очистных сооружений, работающих по принципу замкнутого цикла, стал возможен возврат в производство очищенных сточных вод: 2013 г. – 58,13 тыс. м³, 2014г. – 1626,086 тыс. м³, 2015г. – 1925,172 тыс. м³, 2016 г. – 1898,56 тыс. м³, 2017 г. – 1517,67 тыс. м³, 2018 г. – 1429,279 тыс. м³.

Уменьшение количества выбросов связано: со строительством и вводом в эксплуатацию установки рекуперации паров на эстакаде налива светлых нефтепродуктов в ж/д цистерны; вводом в эксплуатацию блока доочистки хвостовых газов на Комбинированной установке производства серы.

Проведенный анализ программ КСО в ПАО «Мурманская ТЭЦ» показал, что данное предприятие осознает и признает свою социальную, экологическую и экономическую ответственность, которая возникает в результате осуществления его производственной деятельности. Следовательно, можно сделать вывод о том, что ПАО «Мурманская ТЭЦ» является социально

ответственной организацией. На основании проведенного обзора деятельности ПАО «Мурманская ТЭЦ» для создания методического инструмента при обосновании управленческих решений по энергосбережению можно рекомендовать внедрение информационно-моделирующих систем учета и анализа энергопотребления, построение которых должно осуществляться на основе концепции единства методического, программного, информационного, технического и организационного обеспечения.

Проведенный анализ обусловил целесообразность разработки проекта внедрения энергосберегающих технологий на предприятии:

1. «Организация автоматизированного теплового пункта».
2. Установка мазута эмульгатора.
3. Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках.

Проведенная оценка экономической эффективности показала, что доля расходов уменьшается с каждым годом, поскольку доходы растут. Стоимость предлагаемых мероприятий незначительна по сравнению с суммой выручки. Также расчет показывает, что доля затрат в сумме роста выручки ежегодно уменьшается. Оценка эффективности предложенного решения показала, что инвестиции окупаются меньше чем за год.

Список использованной литературы

1. Алимов С.А. Стратегический управленческий учет формирования финансовых результатов на промышленных предприятиях // Управленческий учет. – 2017. – № 5. – С. 3-9.
2. Астахов, А.С. Экологическая безопасность и эффективность природопользования / А.С. Астахов, Е.Я. Диколенко, В.А. Харченко. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 323 с.
3. Бадагуев, Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев... - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 568 с.
4. Барковская С.В., Жидко Е.А., Морозов В.П., Попова Л.Г. Интегрированный менеджмент XXI века: проектное управление устойчивостью развития: учебное пособие / Воронеж, 2016.
5. Безопасность России. Анализ риска и проблем безопасности. В 4 частях. Часть 2. Безопасность гражданского и оборонного комплексов и управление рисками; Международный гуманитарный фонд «Знание» - Москва, 2016. - 752 с.
6. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Том 2. Безопасность и защищенность критически важных объектов. В 2 частях. Часть 1; Знание - Москва, 2014. - 896 с.
7. Безопасность России. Энергетическая безопасность (ТЭК и государство); Международный гуманитарный фонд «Знание» - Москва, 2015. - 304 с.
8. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность); Юрайт - Москва, 2014. - 688 с.
9. Бобошко В.И. Методические подходы к разработке экологических рейтингов в деятельности малых предприятий// Материалы III Всероссийской научно- практической конференции «Региональные и муниципальные проблемы

экологической безопасности». Бронницы, 2019.- С.23 -25 (авт.- 0,5 п.л.).

10. Бобошко В.И. Совершенствование нормативно-правового обеспечения развития экологически ориентированного малого бизнеса// Экономика природопользования для устойчивого развития: теория и практика. Минск, 2020.- С. 63-64 (авт. - 0,1 п.л.).

11. Бобошко В.И. Экологическая сертификация как инструмент обеспечения конкурентоспособности в сфере малого бизнеса // Опыт международного менеджмента и ВТО. Сертификация систем менеджмента - пути, проблемы, решения. Материалы межд. научно-практ. конф. Екатеринбург, 2020.- С. 10-13 (авт. - 0,4 п.л.).

12. Буркинский, Б.В. Экономико-экологическая безопасность морехозяйственной деятельности / Б.В. Буркинский. - Р-н/Д: Феникс, 2016. - 648 с.

13. Графкина, М.В. Экология и экологическая безопасность автомобиля: учебник / М.В. Графкина, В.А. Михайлов, К.С. Иванов. - М.: Форум, 2015. - 320 с.

14. Жидко Е.А. Проблемы организации управления экологической безопасности на промышленном предприятии// Безопасность труда в промышленности. 2018. - №8. - С. 38-42.

15. Жидко Е.А. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие / Воронеж, 2015.

16. Земцов С. П., Бабурин В. Л., Кидяева В. М. Инновационные кластеры и перспективы рационального природопользования в России // География и природные ресурсы. 2020. № 1. С. 15-21.

17. Использование топливно-энергетических ресурсов в ЯНАО / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по ЯНАО. - 2017. - 49 с.

18. Калыгин, В.Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения / В.Г. Калыгин. - М.: КолосС, 2017. - 368 с.

19. Калыгин, В.Н. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и

экологическая безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях / В.Н. Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян. - М.: КолосС, 2015. - 520 с.

20. Квасов И.С., Панов М.Я., Сазонова С.А. Статистическое оценивание состояния трубопроводных систем на основе функционального эквивалентирования / Известия высших учебных заведений. Строительство. 2016. - № 4. - С. 100-105.

21. Клюкин, А. М. Международное сотрудничество по повышению эффективного управления энергопотреблением / А. М. Клюкин, Н. М. Кузнецов, С. Н. Трибуналов // Т Наука и инновационные разработки Северу. - 2016. - № 7 (26). - С. 93–97.

22. Клюкин, А. М. Энергетическое обследование – основа эффективного управления энергопотреблением / А. М. Клюкин, Н. М. Кузнецов, С. Н. Трибуналов // Наука и инновационные разработки Северу. – 2017. - № 2 (28). - вып. 10. - С. 16–24.

23. Кобелев Н.С., Энергосберегающие технологии в инженерных системах промышленных и общественных зданий. – Курск: КурскГТУ, 2016. – 135 с.

24. Коростелкин М.М. Основные концепции управленческого учета и анализа затрат в рамках учетно-аналитической системы // Экономические и гуманитарные науки. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК». – 2017. - №4. – С. 30-42.

25. Кристоферсон Л. Охрана окружающей среды. М.: Прогресс, 2016. 300 с.

26. Кузнецов Н. М. Направления энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве северных городов / Н. М. Кузнецов, В. А. Маслобоев // Наука и инновационные разработки Северу: сб. докл. Междунар.науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию Политех. ин-та (филиал) СВФУ им. М.К. Аммосова в г. Мирном, 2016 г., Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. С. 174–177.

27. Кукин П. П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и

производств. Охрана труда; Высшая школа - Москва, 2017. - 336 с.

28. Культура безопасности: проблемы и перспективы: материалы первой международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 19-21 апр. 2018 г.: в 2 ч. / сост. и общ. ред. В. В. Гафнера; Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2018. - Ч.2. - 186 с.

29. Лебедева М.И., Анкудимова И.А. Экология. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2014. - 80 с.

30. Министерство энергетики Российской Федерации, URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

31. Мочалова Л.А. Основные элементы концепции экологического менеджмента // Вестник УГТУ-УПИ, 2018, № 1(72). С. 92 – 99.

32. Муравых А.И. Основы экологического управления. М.: Кнорус, 2018. 210 с.

33. Национальная безопасность/Под ред. В.И. Лисова. М.: НПО Экономика, 2016. 437 с.

34. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. 3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2016. - 624 с.

35. Попова Л.Г., Барковская С.В., Жидко Е.А. Информационный мониторинг безопасности и устойчивости развития организации в XXI веке // Информация и безопасность. 2017. - Т. 12. - № 4. - С. 497-518.

36. Рассел Джесси Экологическая безопасность; Книга по Требованию - Москва, 2015. - 101 с.

37. Рациональное природопользование: перспективы инновационного развития / под. ред. Л. М. Гохберга, Н. С. Касимова. - М.: ООО «Издательство «ВАРСОН», 2020. - 128 с.

38. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Кнорус, 2015. 411 с.

39. Саркисов О. Р., Любарский Е. Л., Казанцев С. Я. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды; Юнити-Дана - Москва, 2014. - 232 с.

40. Саркисов, О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые

проблемы в области загрязнения окружающей среды: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Юриспруденция» / О.Р. Саркисов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 231 с.

41. Саркисов, О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды. Учебное пособие. Гриф УМЦ «Профессиональный учебник». Гриф НИИ образования и науки. / О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Каз. - М.: ЮНИТИ, 2015. - 231 с.

42. Системы экологического менеджмента для практиков (Электронный ресурс) / С. Ю. Дайман, (и др.) под ред. С. Ю. Даймана. – М.: Изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 248 с. URL: <http://www.14000.ru/emsbook/emsbook.pdf>

43. Системы экологического менеджмента: методика и практика применения (Электронный ресурс): моногр. / М. Р. Свиткин, В. Д. Мацута, К. М. Рахлин. – СПб.: Изд-во «Питер», 2014. – 243 с. URL: <http://www.pqmonline.com/assets/files/lib/books/svitkin2.pdf>

44. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2014. - 480 с.

45. Сорокина М.С., Гудков А.А. Понятийные категории информационных потоков при взаимодействии бухгалтерского и налогового учета // Экономические и гуманитарные науки. – 2016. – № 2. – С. 20-24.

46. Статистический обзор мировой энергетики 2018 (Statistical Review of World Energy 2019), URL: <http://www.bp.com/content/dam/bp/>

47. Стойков В. Ф., Потравный И. М. Экологическая безопасность в строительной деятельности. Организация и управление; Экономика - Москва, 2013. - 336 с.

48. Стойков, В.Ф. Экологическая безопасность в строительной деятельности: организация, управление: учебное пособие / В.Ф. Стойков, И.М. Потравный. - М.: Экономика, 2016. - 335 с.

49. Трофимова Н. В., Сипкин В. А., Брюханов А. В., Неповинных А. Г., Шебета Д. И., Астапенко С. А., Гвоздарев А. А. Методические подходы и

рекомендации по зонированию малонарушенных лесных территорий в Сибирском федеральном округе / Под ред. К. Н. Кобякова. Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2020, 64 с.

50. Федеральная служба государственной статистики, URL: <http://www.gks.ru/>

51. Хамоков М.М. Производственная и энергетическая эффективность использования биогазовой установки (Электронный ресурс) / М.М. Хамоков, Ю.А. Шекихачев, В.З. Алоев и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). - Краснодар: КубГАУ, 2014. - №№02(076). С. 537 - 546. - Шифр Информрегистра: 0421200012\0134, IDA (article ID): 0761202045. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/45.pdf>.

52. Харченко Сергей Григорьевич; Ананьева Р. В. О Необходимости Дифференциации Понятий «Безопасность» И «Национальная Безопасность»; М.: Просвещение; Издание 17-е, перераб. - Москва, 2014. - 992 с.

53. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность. Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений; Академия - Москва, 2017. - 480 с.

54. Цибульникова М. Р. Учет и оценка природного капитала в территориальном управлении: монография; Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. - 164 с.

55. Цибульникова М. Р., Боярко Г. Ю., Адам А. М. О необходимости экономической оценки природного капитала (на примере Томской области) / География и природные ресурсы, 2020. № 2. С. 129-136.

56. Цибульникова М. Р., Поспелова А. А. Значение экономической оценки экосистемных услуг для сохранения и рационального использования природных ландшафтов // Вестник Томского государственного университета. 2019. № 351. С. 187-193.

57. Чапаев, А.Б. Способы реализации мероприятий по энергосбережению с применением энергосервисных договоров (Электронный

ресурс) / А.Б. Чапаев, Ю.Г. Бозиева // Интернет-журнал «Науковедение», 2017 №5 (30) - М.: Науковедение, 2017.- Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/213TVN515.pdf>.

58. Чхутиашвили Л.В. Вопросы бухгалтерского учета затрат на природоохранные мероприятия // Международный бухгалтерский учет. – 2010. – № 12. – С. 8-30.

59. Экология и безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие / Кривошеин Д.А., Муравей Л.А. и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. - 447 с.

60. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности / Павлов А.Н. М.: Высшая школа, 2017. - 343 с.

61. Энергосбережение. - Изд. офиц.; введен впервые. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2016. - 148 с.

62. Energy-economics/statistical-review-2017/BP-statistical-review-of-world-energy-2018-full-report.

63. Rusetskaya G. D., Belykh O. A. Efficiency of tools of implementing governance policies for sustainable forest management / Baikal Research Journal 2020, vol. 9, no. 1, p. 68-79.