**Методика управления экологическими рисками на предприятии ПАО ‘МОЭК'**

2015

Диплом

На всех стадиях своего развития человек тесно связан с окружающим миром, из которого он черпал и продолжает черпать все необходимое для своего существования. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился его масштаб, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества.

Введение

На всех стадиях своего развития человек тесно связан с окружающим миром, из которого он черпал и продолжает черпать все необходимое для своего существования. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился его масштаб, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества.

Хозяйственная деятельность приводит к появлению структурно-сложных природно-технических систем (ПТС), функционирование которых, в свою очередь, запускает множество процессов, ухудшающих экологическую ситуацию на планете. Особое место в иерархии таких образований как ПТС занимают урбанизированные территории — промышленные зоны, крупные города и города-мегаполисы как место реализации совокупных технологий производства, потребления, быта, транспорта и связи, культуры, науки и образования, здравоохранения, рекреации. При всем разнообразии этих ПТС общим для них является использование материальных и энергетических ресурсов и образование отходов, загрязняющих природную среду и формирующих новые материальные, энергетические и информационные поля в зоне влияния.

Размеры и структура этой зоны зависят, в немалой степени, от уровня развития общества и национальных особенностей населения. Все эти образования порождают множество источников экологических рисков.

Имеющий сейчас место экологический кризис никак не сдвигается к проблемам засорения воздуха, воды, почвы, пищи, как видится большему числу политиков и даже научных работников, не говоря уже о народонаселении. Современный экологический кризис — это нарушение биогеохимического круговорота в итоге разрушения и угнетения человеком природных экосистем и, как следствие, нарушение устойчивости окружающей среды. Что и доказывает актуальность выбранной темы исследования.

**Вернуться в каталог готовых дипломов и магистерских диссертаций –**

[**http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml**](http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml)

|  |
| --- |
| [Вернуться в библиотеку по экономике и праву: учебники, дипломы, диссертации](http://учебники.информ2000.рф/index.shtml)[Рерайт текстов и уникализация 90 %](http://учебники.информ2000.рф/rerait-diplom.shtml)[Написание по заказу контрольных, дипломов, диссертаций. . .](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml) |

В рамках объекта исследования на предприятии рассматривается Публичное акционерное общество «Московская объединенная энергетическая компания» (в дальнейшем именуемое как ПАО «МОЭК»).

В роли предмета рассматриваются экологические риски на предприятии вызванные при работе.

В рамках объекта и предмета исследования цель работы заключается в исследование теоретических и практических основ управления экологическими рисками на предприятии, расчета экологического ущерба, а также разработке направлений по повышению экологической безопасности.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

рассмотреть теоретические основы изучения экологического риска и определения экологического ущерба на промышленном предприятии;

проанализировать основные экологические риски на примере промышленного предприятия;

провести исследование причиненного ущерба от предприятия и разработать инженерно-технические мероприятия для обеспечения устойчивого функционирования предприятия.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанных направлений повышения экологической безопасности ПАО «МОЭК» на практике.

Информационной основой проведения исследования являются: научные труды и исследования ведущих ученых, таких как Н.И. Акинин, Б.Т. Бадагуев, В.Е. Болтнев, А.К. Бродский, Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова, В.Д. Валова, В.А. Зайцев, Н.Г. Комарова, учредительные документы, бухгалтерская отчетность ПАО «МОЭК» за 2015-2017 гг.

Методической базой исследования явились общенаучные принципы и методы научного познания: сравнение и сопоставление цифровых данных, синтез, анализ, комплексный и системный подход к анализу и др.

Структурно работа состоит из введения, трех разделов разделенных на подпункты, списка используемой литературы, заключения и приложений.

В первом разделе освещаются теоретические основы изучения экологического риска и определения экологического ущерба на предприятии.

Во втором разделе проводится анализ экологических рисков и экологического ущерба от деятельности ПАО «МОЭК»

Третий раздел посвящен направлениям повышения экологической безопасности ПАО «МОЭК».

1. Теоретические основы изучения экологического риска и определения экологического ущерба на промышленных предприятиях   1.1 Понятие, задачи, категории и оценка экологического риска

экологический неблагоприятный финансовый

Экологический риск — вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду [29, с.36].

Экологический риск может быть вызван как чрезвычайными ситуациями природного и антропогенного, техногенного характера, так и повседневными экологическими аспектами деятельности организации.

Оценка экологических рисков — выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия и вызванного загрязнением окружающей среды, не выполнением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера [18, с.341]. На настоящий момент предлагается и используется в зависимости от ситуации и необходимости оценки сложившейся ситуации множество видов экологического риска [6]: природный, природно-антропогенный, техногенный, техногенно-антропогенный, химический, биологический, эпидемиологический, радиоактивный, геологический, геоморфологический, геохимический, медико-экологический, индивидуальный, территориальный, канцерогенный, неканцерогенный, социальный, интегральный и т.д. Качественный анализ всех этих разновидностей риска показывает, что это искусственно расчлененные на отдельные составляющие всего лишь три возможных вида экологического риска как основополагающей природно-философской категории — химического, физического и биологического рисков (рис. 1.1).

Рисунок 1.1 — Основополагающие экологического риска

Также можно предположить, что экологический риск как единая природно-философская категория и основополагающая составляющая экологической опасности может представлять собой глобальную системную сеть, каждая из ветвей которой образует другую сеть, но стоящую на другой ступеньке, рангом, значимостью ниже, но без которой невозможно функционирование глобальной сети (рис. 1.2).

Рисунок 1.2 — Глобальная сеть экологического риска как природно-философской категории с определяющими его факторами

В автоматизированной системе управления природопользованием и экологией — АСУ ЭКОЮРС «ISO 14001» применяется следующая формула для расчета экологических рисков связанных с не выполнением экологических требований [13, с.114]:

Экологический риск организации = количество не соблюдаемых экологических требований × индекс общего количества применимых экологических требований × индекс наибольшей санкции (сумма штрафов) по КоАП РФ за не соблюдаемые экологические требования \* 100% / общее количество экологических требований, применимых к деятельности организации.

В зависимости от санкции (суммы штрафа) по КоАП РФ, которая возможна при выявлении и фиксации нарушений законодательных экологических требований, выделяют 6 категорий экологического риска [5, с.83]:

категория — предел максимальной санкции равен 10 000 руб.;

категория — предел максимальной санкции — 50 000 руб.;

категория — предел максимальной санкции — 100 000 руб.;

категория — предел максимальной санкции — 500 000 руб.;

категория — предел максимальной санкции — 1 000 000 руб.;

категория — максимальная санкция — административное приостановление деятельности.

Потенциальные категории рисков, которым подвергается предприятие, можно классифицировать следующим образом [16, с.112]:

. Стратегические. Стратегические риски — это риски, связанные с деятельностью определенной отрасли.

. Связанные с соблюдение нормативов / предписаний регулирующих органов. Эти риски связаны с необходимостью соблюдения требований законов и нормативно-правовых актов.

. Финансовые. Финансовые риски связаны с финансовой структурой хозяйственной деятельности, финансовыми операциями предприятия и существующими финансовыми системами.

. Производственные. Производственные риски связаны с производственными и административными процедурами предприятия. Эти операции, в свою очередь, предполагают ранжирование рисков в порядке их приоритетности и принятие мер на случай наступления соответствующих событий.

Для анализа и оценки экологических рисков необходимо определить наличие опасных факторов, причин и сценариев [6, с.113]:

. Определение и документальное оформление всех потенциальных опасных факторов.

. Определение и документальное оформление опасных событий, причин и сценариев, которые могут повлиять на реализацию проекта (что и как может произойти).

. Оценка уровня риска для каждого опасного фактора/сценария (функция вероятности и масштабов последствий).

. Установление и документальное закрепление приоритетов для мероприятий в сфере управления рисками, на основании результатов анализа рисков.

Основная составляющая экологического риска — стоимостная оценка социально-экономических последствий загрязнения окружающей среды — экологический ущерб [21, с.211]. Экологический ущерб — выражение в денежной форме результатов вредного воздействия аварии и ее последствий на окружающую природную среду. Для Европы и Америки оценка экологического ущерба и связанных с ним финансовых рисков — обязательная составляющая процедуры оценки стоимости недвижимости, инвестиционных проектов, получения кредитов. Для России — это пока еще новое направление.

Структура экологического ущерба, принятая в международной практике [24, с.115]:

потеря жизни или здоровья, включая упущенную выгоду;

потеря или повреждение имущества, включая упущенную выгоду;

ущерб природным ресурсам и природной среде, включая экосистемные услуги;

стоимость превентивных мер и любые потери и убытки, причиненные превентивными мерами.

Ущерб природным ресурсам включает [27, с.62]:

затраты на восстановление, замещение нарушенных природных ресурсов (первичная реабилитация, восстановительная стоимость);

компенсация услуг природных ресурсов за период до их восстановления в исходное состояние (стоимость экосистемных услуг), расходы на оценку ущерба.

Экологический риск при осуществлении инвестиционного проекта, т.е. неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе осуществления проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, должен быть сведен к минимуму. Приемлемый экологический риск — уровень, которого допустим, должен быть обоснован исходя из социально — экономических соображений. Экологический риск от объекта является приемлемым, если ради выгоды, получаемой от эксплуатации объекта, общество готово пойти на этот риск. Экологический риск не признается обоснованным, если он заведомо был сопряжен с угрозой для жизни многих людей, с угрозой экологической катастрофы или общественного бедствия [8, с.127]. Упреждающий подход — важное свойство эффективного управления при реализации проекта. Стратегии предприятия — это действия и виды деятельности, которые необходимы для исключения риска или для снижения риска до приемлемого уровня [3, с.82]. В заключение добавим, что часто количественная оценка экологических рисков, связанных с деятельностью предприятия, затруднена, но понимание рисков позволит снизить их негативные последствия и оценить возможности развития проекта.

1.2 Особенности управления экологическими рисками на предприятии. Снижение последствий чрезвычайных ситуаций

Управление рисками помогает выполнить оценку рисков, связанных с такой стратегией. После оценки рисков можно разработать соответствующую программу мероприятий по смягчению и минимизации рисков.

Обычно проблемы возникают по причине недостаточного понимания рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия. Как отмечалось выше, экологические риски носят как внутренний, так и внешний характер, но в обоих случаях они вызывают сбои в функционировании предприятия, а ликвидация их последствий требует значительных затрат и ресурсов [22, с.123].

Управление экологическими рисками является центральным разделом стратегического управления в любой организации. Управление экологическими рисками направлено на определение возможных нарушений и рисков, которые необходимо устранить/минимизировать, а также на внедрение стратегий по работе с такими рисками.

Оценка рисков и управление рисками должны стать неотъемлемой частью процесса принятия решений. Предприятия, которые лучше оценивают экологическими риски, могут использовать более экономичные методы для борьбы с ними [19, с.110]. Чтобы управление рисками было эффективным и осмысленным, оно должно стать неотъемлемой частью общей системы управления предприятием.

Задачи управления экологическими рисками:

Управление экологическими рисками на предприятии может быть связано с различными задачами. Стратегия управления рисками должна обеспечивать выполнение следующих действий [11, с.219]:

. Выявление, количественная оценка, понимание и классификация всех экологических рисков, которым подвергается предприятие.

. Снижение экологических рисков, которые не могут быть признаны приемлемыми.

. Управление экологическими рисками на надлежащем уровне.

. Обеспечение баланса между масштабами планируемых действий по устранению последствий экологического риска и степенью экологического риска.

. Обеспечение последовательного подхода к управлению экологическими рисками.

. Поддержка стандартизации практических методов работы.

В центре внимания эффективной системы управления экологическими рисками находится выявление рисков и работа с этими рисками. Задача управления экологическими рисками заключается в том, чтобы обеспечить максимальную устойчивость всех видов деятельности организации [12, с.49]. Это повышает вероятность успеха и снижает как вероятность неудач, так неопределенность в отношении достижения общих целей организации.

В настоящее время всё большее развитие управления экологическими рисками в России происходит в сферах связанных с выполнением требований нормативно-правовых актов.

Российские природоохранные требования, рекомендуемые к применению для минимизации возможных экологических рисков при реализации проекта разделены на следующие блоки [23, с.58]:

. Охрана атмосферного воздуха.

. Охрана водных объектов.

. Использование и охрана недр.

. Использование и охрана земель.

. Использование и охрана земель.

. Обращение с отходами производства и потребления.

. Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов.

. Использование и охрана объектов животного мира.

. Особо охраняемые природные территории.

. Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения.

. Зоны с особыми условиями использования территорий.

. Аварии и чрезвычайные ситуации.

. Производственный экологический контроль.

. Нормирование допустимого воздействия на окружающую среду.

. Плата за негативное воздействие на окружающую среду.

. Ответственность за нарушения в области охраны окружающей среды.

Существует множество разнообразных форм и типов управления рисками, которые влияют на различные аспекты деятельности предприятия. Множество подразделений, работает в системе взаимосвязей, которые обеспечивают согласованное функционирование предприятия, при этом управление рисками не должно является функцией какого-то отдельно взятого подразделения — руководство должно рассматривать его как процесс, который затрагивает все подразделения [7, с.67].

В процессе управления рисками ранжирование рисков и соответствующих мероприятий по степени их приоритетности выходит за рамки сферы ответственности отдельной службы и влияет на предприятие в целом.

Обобщая результаты оценки рисков, выполненные в различных подразделениях, общий реестр рисков формирует оценку рисков, связанных с деятельностью предприятия в целом [25, с.102].

При внедрении системы управления рисками на предприятии необходимо, прежде всего, понимание того, что управление рисками является непрерывным процессом, а не отдельной акцией [28, с.73]. Система управления рисками затрагивает все аспекты деятельности и является непрерывным процессом.

Этапы управления рисками [20, с.125]:

1.       Определение целей управления рисками.

2.       Разработка политики управления рисками.

.        Распределение обязанностей.

.        Оценка рисков.

.        Актуализация отчетов по риску.

.        Мониторинг риска.

.        Меры по снижению риска.

.        Разработка программы управления риска.

В части управления рисками данная стратегия должна содержать заявление о том, что предприятие ставит перед собой задачу внедрения управления рисками [30, с.145]. В дополнение к стратегии можно опубликовать политику управления рисками, разъясняющую вопросы выделения ресурсов на реализацию стратегии.

Политика управления рисками предприятия должна включать подробное описание ответственности за управление рисками.

Процесс управления рисками включает в себя интегрированный набор инструментов и методик для использования на разных этапах бизнес-процессов. Для эффективного функционирования процесса управления рисками необходимо [9, с.174]:

. Намерение директоров.

. Распределение обязанностей внутри предприятия.

. Выделение необходимых ресурсов для обучения и информирования о рисках всех заинтересованных сторон.

Не следует недооценивать разработку политики при формировании стратегии управления рисками, она должна быть четкой и простой и находиться в ведении высшего руководства. Необходимо понимать, что как и все прочие стратегии, со временем она будет пересматриваться и обновляться.

При реализации проекта необходимо проанализировать [1, с.121]:

. Характер и степень экологических рисков, представляющих угрозу для успешной работы предприятия.

. Вероятность возникновения таких рисков.

. Методы управления неприемлемыми рисками.

. Способность организации минимизировать экологические риски и их последствия для работы предприятия.

. Затраты и преимущества, касающиеся риска и принятых мер по его снижению.

. Эффективность процесса управления рисками.

Важную роль на первом этапе управления экологическими рисками играют производственные подразделения, предприятия. Ключевая роль производственных подразделений состоит в том, чтобы подчеркнуть преимущества управления экологическими рисками, а также модифицировать политику управления экологическими рисками. Производственные подразделения выполняют следующие функции [4, с.93]:

. Функциональные подразделения несут основную ответственность за оперативное управление экологическими рисками.

. Руководители подразделений отвечают за распространение информации об экологических рисках внутри своих подразделений; они должны включить цели по управлению рисками в свои производственные задачи.

. Управление экологическими рисками должно регулярно обсуждаться на совещаниях руководителей подразделений для рассмотрения и уточнения приоритетности работ по результатам анализа экологических рисков.

. Руководители подразделений должны обеспечить рассмотрение вопросов управления рисками в течение всего периода реализации проекта.

При внедрении стратегии управления экологическими рисками результаты разнообразных оценок и т.д. должны быть доведены до сведения работников предприятиям и, если это необходимо, различных заинтересованных сторон. На разных уровнях организации необходима разная информация о процессе управления рисками — от подробных отчетов для представления директорам и высшему руководству до постепенного формирования рабочей культуры управления рисками в масштабе предприятия [10, с.148]. На разных уровнях организации должны быть поставлены конкретные задачи, связанные с управлением рисками.

Процесс управления рисками состоит из нескольких последовательных шагов, которые должны осуществляться при поддержке со стороны вспомогательных служб и включают отчетность, мониторинг и аудиты [26, с.216]. Этот процесс осуществляется в логической последовательности, которая начинается с выявления риска и завершается процессом отслеживания, который предполагает осуществление мониторинга действий по смягчению данного риска.

Процесс управления рисками включает [15, с.83]:

. Методическое выявление рисков, связанных с хозяйственной деятельностью при реализации проекта.

. Оценка вероятности наступления события, представляющего угрозу.

. Анализ возможных способов реагирования на такие события.

. Создание систем ликвидации последствий этих событий.

. Мониторинг эффективности методов и механизмов управления рисками при реализации проекта.

Таким образом, процесс управления экологическими рисками [2, с.381]:

. Обеспечивает совершенствование функций принятия решений, планирования и определения приоритетов.

. Помогает более эффективно распределять финансовые средства и материально-технические ресурсы.

. Дает возможность прогнозировать потенциальные неполадки: в идеале он сводит к минимуму необходимость действий в “авральном” режиме; как минимум, он помогает предотвратить катастрофу или избежать серьезных финансовых потерь.

. Значительно повышает вероятность своевременного выполнения бизнес-плана при реализации проекта.

Процесс управления рисками обеспечивает эффективную и результативную работу организации, помогая выявлять риски, которые требуют внимания со стороны руководства. Такие риски необходимо ранжировать в порядке приоритетности в виде мероприятий по контролю рисков, указав потенциальные преимущества осуществления этих мероприятий для организации [17, с.68]. Оценка рисков должна осуществляться таким образом, чтобы на ее основании можно было определить значимость рисков для предприятия и принять решение о том, можно ли считать данный риск приемлемым, или он требует принятия мер. После выявления рисков необходимо ранжировать их по степени приоритетности. Для этого можно определить последствия и вероятность каждого риска и затраты, связанные с мероприятиями по его минимизации.

В рамках процесса управления рисками работа с рисками представляет собой процесс выбора и осуществления мероприятий по смягчению рисков. Одним из основных элементов работы с рисками является контроль/смягчение рисков.

Обращение с рисками включает в себя внедрение процессов, методов и инструментов, необходимых для борьбы с последствиями значимых для предприятия событий [12, с.54]. Эффективность обращения с рисками измеряется той степенью, в которой риски удается исключить или смягчить за счет реализации предложенных мер, направленных на обеспечение контроля рисков.

Часто способы управления выявленными рисками определяются экономической эффективностью обращения с рисками, связанной с затратами на осуществление контроля в сравнении с ожидаемым положительным эффектом от снижения риска [14, с.115]. Предлагаемые средства контроля следует измерять посредством сравнения потенциального экономического эффекта, который может быть достигнут в случае отказа от принятия мер, с затратами на принятие мер.

Затем — часто после выявления риска — следует определить затраты на реализацию мероприятий по смягчению риска. Их следует рассчитать довольно точно, так как эта величина быстро становится основным ориентиром для измерения экономической эффективности [7, с.44]. Кроме того, следует рассчитать ожидаемые потери в случае отказа от принятия мер, и, сравнив результаты, руководство может принять решение о том, принимать или не принимать меры по контролю рисков.

Что касается соблюдения требований законодательства и нормативов, то в большинстве случаев здесь выбирать не приходится [11, с.169]. Предприятию необходимо знать применимые к его деятельности законы и внедрить систему контроля, обеспечивающую выполнение соответствующих требований. Некоторая гибкость возможна лишь в редких случаях, когда затраты на снижение риска абсолютно несопоставимы с самим риском.

После сравнения затрат, на мероприятия по смягчению риска с издержками отказа от принятия мер возможны четыре общепризнанных варианта действий по управлению каждым из выявленных рисков [1, с.89]: принять риск, передать риск, снизить риск, устранить риск.

После оценки и согласования мер и процедур по снижению риска их следует применить в работе предприятия.

Руководству следует ранжировать ресурсы, необходимые для управления рисками, по степени их приоритетности [6, с.132]. Если высшее руководство предприятия удовлетворено проводимой работой по управлению и обращению с рисками (выявление, изучение, оценка и т.д.), риски можно ранжировать по степени приоритетности и выбрать для каждого из них основные варианты для планирования мероприятий по управлению рисками.

Существует три принципа, связанных с допустимыми или приемлемыми рисками [16, с.77]:

. Должен существовать баланс между возможной степенью снижения риска и затратами на принятие мер по его снижению.

. Риск должен быть при соответствующем уровне контроля.

. «Допускающий» руководитель должен подписать записку о мерах по управлению рисками как лицо, допускающее риск.

Риск может быть признан допустимым в случае, если затраты на его полное устранение слишком велики.

Кроме того, риск может быть принят в качестве допустимого в течение определенного периода времени.

В некоторых случаях можно передавать риск, т.е. не устранить или снизить риск, а передать его другому «владельцу» или передать ответственность за него другой организации. Передача риска может осуществляться при помощи аутсорсинга и последующей передачи риска другой организации [4, с.112].

После анализа и рассмотрения рисков обычный путь к их смягчению — снижение рисков. Это можно просто определить как контроль рисков, т.е. осознание факта наличия определенного риска и рассмотрение возможностей управления этим риском.

Существует много подходов к снижению рисков при помощи множества различных методик. Часто первый этап включает определение того момента, когда риск снижен до допустимого уровня и дополнительных мер не требуется, т.е. когда риск становится допустимым [8, с.189]. Это решение часто определяется тем, какое количество ресурсов необходимо для реализации плана по снижению риска. Необязательно полностью уничтожать риск — достаточно снизить его до допустимого уровня.

При ранжировании рисков по приоритетности рассматривают все решения, принятые в процессе работы с рисками. Рассматриваются все риски, которые были переданы, устранены, допущены или отнесены к категории приемлемых [13, с.58].

Формальная количественная оценка рисков помогает ранжировать риски по приоритетности, но часто у каждого объекта есть свои приоритеты.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что управление экологическими рисками часто рассматривается в качестве инструмента, позволяющего предприятию расти в результате внутренних и внешних изменений. Предприятию, закрывающему глаза на риски, труднее привлечь внешние инвестиции, чем организации, у которой есть план действий по управлению рисками.

В заключение стоит отметить, что во всем мире во многих отраслях промышленности управление экологическими рисками признано эффективным механизмом снижения экологических рисков для всех аспектов работы предприятий. Этот механизм применим не только к одному сегменту организации, но воздействует на всю компанию и создает такие преимущества, как увеличение прибыли, повышение качества обслуживания потребителей, создание возможностей для развития бизнеса или улучшение условий труда работников.

1.3 Методы оценки надёжности техногенных систем и уровня экологического риска

Экологический ущерб может быть оценен как в натуральных единицах измерения, так и в стоимостной форме.

Экологический ущерб, исчисленный в натуральных единицах измерения, соответствует понятию экологического вреда, определенного Законом РФ от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» и включает загрязнение, засорение окружающей природной среды, истощение природных ресурсов, уничтожение, порчу, повреждение природных объектов, компонентов агроэкосистем, разрушение экологических связей, нарушение экологического равновесия в природной среде и агроэкосистемах [1].

Экологический ущерб, выраженный в стоимостной форме — это совокупность расходов по восстановлению нарушенного состояния агроэкосистем, стоимости утраченных или поврежденных ее компонентов, а также упущенной выгоды, т.е. доходов, недополученных по причине выбытия компонентов агроэкосистем из использования [17, с.39].

Основополагающий принцип оценки экологического ущерба, лежащий в основе существующих на сегодняшний день подходов, может быть сформулирован следующим образом: при загрязнении окружающей природной среды (далее ОПС) на уровне, не превышающем пороговых значений (ПДК, ПДУ и т.п.), ущерб абсолютно неэластичен и равен нулю.

Оборотная сторона этого принципа (или принцип № 2) — при достижении (а тем более превышении) ПДК, ПДУ экологический ущерб становится абсолютно эластичным и, следовательно, бесконечно большим.

К принципам методического характера следует также отнести необходимость учета фактора времени, т.е. продолжительности негативного воздействия на ОПС, природные ресурсы и человека, а также динамику во времени негативного воздействия и «эффектов» от него [22, с.114]. При оценке экологического ущерба в стоимостной форме с этим обстоятельством связана необходимость учета инфляции, т.е. изменения уровня цен.

Основными методологическими подходами к оценке экологического ущерба являются [27, с.117]: вероятностный подход; покомпонентный (пореципиентный) подход, комплексный подход, ресурсный подход.

. Вероятностный подход. При определении экологического ущерба, прежде всего, следует исходить из его стохастического характера. Это означает, что величина экологического ущерба не может быть исчислена на одновариантной основе с конечной степенью точности [30, с.75]. Исходя из этого, любую оценку ущерба необходимо квалифицировать с точки зрения ее большей или меньшей вероятности.

. Покомпонентный (пореципиентный) подход выражается в том, что оценка ущерба производится по отдельным средам или компонентам природной среды и регламентируется самостоятельными нормативно-методическими документами, содержащими различные технологии расчетов.

. В рамках комплексного подхода ущерб определяется как комплексная величина, т.е. слагается из ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны.

В настоящее время оценка экологического ущерба производится, как правило, только по тем компонентам экосистем, которые вовлечены в хозяйственный оборот в качестве ресурсов и факторов производства (ресурсный подход) [25, с.112]. При таком подходе из расчета ущерба исключается огромный класс объектов, не вовлеченных в процесс производства, однако, воздействие на которые также приводит к развитию негативных последствий.

Оценка экологического ущерба производится на основе следующих методов [23, с.401]: экспертной оценки, прямого счета, косвенной оценки, рыночной оценки (методы оценки недвижимости).

Метод экспертной оценки используется при недостаточном нормативно-методическом обеспечении процедуры оценки ущерба.

Основная особенность метода прямого счета состоит в том, что величина ущерба определяется непосредственно для конкретного объекта исследования путем прямого расчета различных составляющих ущерба, выраженных в стоимостной форме. Расчеты проводятся в два этапа: на первом этапе величина потерь рассчитывается в натуральных единицах измерения, после этого натуральный ущерб переводится в стоимостное выражение [29, с.66]. Методы прямого счета, по мнению ряда исследователей, являются на сегодня наиболее точными и объективными, но в силу высокой трудоемкости расчетов имеют ограниченную сферу применения.

Разновидностью метода прямого счета является метод контрольных районов.

Метод основан на сопоставлении показателей состояния реципиентов в «загрязненном» и «незагрязненном» (контрольном) районах. В основу метода положена гипотеза, согласно которой показатели состояния реципиентов, непосредственно определяющие величину ущерба, при прочих равных условиях зависят только от уровня загрязнения ОПС. Выбор контрольных районов осуществляется таким образом, чтобы показатели состояния реципиентов, не относящиеся к загрязнению (например, качество почв, интенсивность сельскохозяйственного производства и т.п.), были равными или близкими по значению с аналогичными показателями в исследуемом районе [15, с.128]. Метод может использоваться только для оценки фактического экологического ущерба.

Методы косвенной оценки основаны на установлении математических зависимостей между уровнем загрязнения и величиной экологического ущерба.

Основными разновидностями метода являются метод аналитических зависимостей и нормативный метод.

Метод аналитических зависимостей (иначе метод многофакторного анализа или регрессионный метод) основан на статистической обработке фактических данных о влиянии различных факторов, включая уровень загрязнения ОПС, на изучаемые показатели состояния реципиентов.

Нормативный метод основан на использовании системы законодательно устанавливаемых стоимостных параметров (нормативов), фиксирующих зависимость негативных последствий загрязнения от основных факторов. В качестве нормативов используются показатели удельного ущерба в расчете на единичную численность реципиентов при фиксированном уровне загрязнения [28, с.79]. Наиболее удобными в применении признаны показатели удельных ущербов на единицу валовых выбросов и единицу концентрации вредных веществ.

Практически все действующие методики оценки экологического ущерба построены на применении нормативного метода. Система оценки ущерба на основе нормативных методов довольно хорошо могла функционировать в условиях государственной собственности на природные ресурсы и средства производства.

Методы рыночной оценки (методы оценки недвижимости). Большинство природных объектов и ресурсов могут быть классифицированы как объекты недвижимости, что дает возможность применять к ним единые методы теории оценки недвижимости, на использовании которых построена вся практика финансового анализа и расчетов в системе рыночных отношений. В теории и практике оценочных работ для расчета рыночной стоимости объекта используются три основных метода: затратный, доходный и метод сравнения продаж [9, с.176]. Все перечисленные методы могут быть применены для расчета составляющих экологического ущерба.

Затратный метод заключается в полном учете всех затрат по восстановлению (т.е. приведению в первоначальное состояние) природной среды, экосистемы в целом или отдельных ее компонентов. Может использоваться для определения стоимости утраченных объектов экосистемы по показателю восстановительной стоимости. Метод сравнения продаж подходит для расчета стоимости поврежденного объекта по показателю его рыночной цены. Метод применяется в случае наличия информации о большом количестве сделок по продаже объектов, аналогичных оцениваемым (например, о продаже сельскохозяйственных угодий, растительного грунта и т.п.) [3, с.152]. Доходный метод заключается в расчете ущерба путем суммирования недополученных доходов за период выбытия данного объекта из использования. Метод может быть использован для расчета такой составляющей экологического ущерба как упущенная выгода. Эффективность любого процесса, в том числе и процесса природопользования, определяется соотношением между достигнутым полезным результатом и затратами [10, с.114].

Одним из показателей эффективности производства является его природоемкость, что в первом приближении рассчитывается по формуле 1.1:

Э = , (1.1)

где:

P — суммарная стоимость использованных природных ресурсов (в денежном выражении)

Е — суммарный экономический эффект

Для подсчета эколого-экономической эффективности (Е) производства, следует учитывать (в денежном выражении) [2, с.413]:

общий экономический эффект (Е0);

стоимость использованных природных ресурсов (Р);

прогнозируемые убытки от загрязнения окружающей среды, или эколого-экономический вред (ЭШ);

стоимость природоохранных мероприятий (3).

Эколого-экономическая эффективность (Ех) производственных процессов определяется по формуле 1.2 [19, с.110]:

Ех = Е0 — (Р +ЭШ + З) (1.2)

При экстенсивном развитии экономики природоемкость очень большая, следовательно, эффективность производства мала.

Снижение показателя природоемности возможно за счет роста национального дохода. Это возможно за счет внедрения новых технологий производства, перехода на малоотходные и безотходные технологии, энергосберегающие технологии, использование вторичного сырья [5, с.49].

Эффективность хозяйственной деятельности снижается за счет загрязнения окружающей среды Ущерб от загрязнения окружающей среды учитываются с помощью так называемой эколого-экономически й вреда Исходя из концепции эколого-экономической системы, любой ущерб, наносимый природной среде, неизбежно приводит к ущербу хозяйственной и социально-экономической подсистем темам есть, при рассмотрении категории эколого-экономического ущерба необходимо исходить из понятия экономическая жаль — экономические и выраженные в денежном выражении неэкономические потери общества [21, с.49], которых можно было и избежать при оптимальном состоянии природной среды, нарушается в результате техногенного влияния.

По своему содержанию экономические потери от загрязнения природной среды представляют собой экологическую составляющую общественно необходимых затрат, т.е. затрат общества, вызванные негативным воздействием на природные компоненты процессов производства и потребления продукции [18, с.176]. Это, прежде всего, расходы, что связано с влиянием загрязнения на здоровье людей (недопроизводство национального дохода, дополнительные расходы на лечение и профилактику болезней, выплаты из социальных фондов), дополнительные затраты на компенсацию интенсивного износа основных фондов промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и вызванные этим разнообразные расходы.

Общий экономический ущерб (вред) от загрязнения окружающей среды рассчитывается по формуле [26, с.173]:

ЭШ = 3 зн + Rі +  × Rі + Зсх ×Ф, (1.3)

где:

ЭШ — экономическая вред;

зн — удельный ущерб, нанесенный здоровью населения;

З кх — удельный ущерб, нанесенный коммунальному хозяйству;

З сх — удельный ущерб, нанесенный сельскому и лесному хозяйству;

З Пр — удельный ущерб, нанесенный промышленности;і — численность населения в зоне действия загрязнения;- площадь сельскохозяйственных и лесных хозяйств;

Ф — стоимость основных промышленно-производственных фондов

Эколого-экономическими (стоимостными) показателями оценки экологической безопасности промышленных объектов обычно служат ущербы от загрязнения окружающей среды. Основными недостатками системы расчета ущербов, как социально-экономических критериев экологической безопасности предприятий, является недостаточно корректная и точная стоимостная оценка реальных потерь, вызванных вредным воздействием предприятия [24, с.297].

Другим видом стоимостного критерия могут служить соответствующие экологические платежи предприятия. По сути, они являются производными от тех же удельных показателей ущерба. Однако при определении платежей: во-первых, учитывается превышение предприятием допустимых норм воздействия (лимитные и сверхлимитные платежи); во-вторых, платежи за лимитное и сверхлимитное использование природных ресурсов позволяют в определенной мере осуществить стоимостную оценку ресурсной составляющей экологической безопасности; в-третьих, экологические платежи нормируются единой системой законодательных и подзаконных актов и обязательны для каждого предприятия, т.е. для их получения достаточно поднять соответствующую финансовую отчетность предприятия [15, с.80]. Поэтому в качестве критериев стоимостной оценки экологической опасности предприятия предлагаются [7, с.44]:

. Суммарные годовые платежи за загрязнение окружающей природной среды в пределах лимита, установленного предприятию.

. Суммарные годовые сверхлимитные экологические платежи (за сверхлимитное загрязнение, за аварийные и залповые выбросы, экологические штрафы).

. Суммарные годовые платежи за нормативное использование соответствующих ресурсов.

. Суммарные годовые платежи за сверхнормативное использование ресурсов.

Подводя итоги изучению теоретических основ экологического риска и определения экологического ущерба на предприятии, можно сделать вывод о том, что во всех странах существует понимание того факта, что формирование культуры управления рисками является сложной задачей, решение которой требует лидерства, выделения необходимых ресурсов и настойчивости.

Управление рисками — не одноразовое мероприятие. Для успешной реализации стратегии управления рисками необходимы постоянные контроль и анализ. Такой контроль позволяет точно выявлять и оценивать риски и внедрять необходимые мероприятия для их минимизации. Кроме того, это позволяет извлечь уроки из собственного опыта и усовершенствовать подход к управлению рисками.

Эффективное управление рисками требует формирования структуры отчетности и анализа для эффективного выявления и оценки рисков и принятия необходимых мер по контролю и снижению рисков. Необходимо проводить регулярный аудит политики предприятия и выполнения требований экологических нормативов с целью выявления возможностей для совершенствования.

2. Анализ экологических рисков на примере промышленного предприятия   2.1 Описание промышленного объекта

Публичное акционерное общество «Московская объединенная энергетическая компания» (ПАО «МОЭК») обеспечивает централизованное отопление и горячее водоснабжение столицы в зоне действия ТЭЦ «Мосэнерго», собственных источников теплоснабжения, а также других объектов тепловой генерации, за исключением небольших локальных районов теплоснабжения от изолированных ведомственных и корпоративных тепловых источников. ПАО «МОЭК» и его дочерние общества также функционируют в некоторых городах ближнего Подмосковья.

Деятельность ПАО «МОЭК» включает транспорт, распределение и сбыт тепловой энергии, обеспечение деятельности и развитие централизованной системы теплоснабжения, а также генерацию тепловой энергии.

ПАО «МОЭК» — оператор самой протяженной теплоэнергетической системы в мире: в эксплуатации компании находится 15,6 тыс. км тепловых сетей, в том числе около 7,9 тыс. км магистральных и 7,7 тыс. км — разводящих. Также компания эксплуатирует свыше 9,9 тыс. тепловых пунктов, в том числе 6,5 тыс. центральных и 3,4 тыс. — индивидуальных. Установленная тепловая мощность ПАО «МОЭК» составляет 4,24 тыс. Гкал/ч.

В ПАО «МОЭК» работают профессионалы высокого уровня, коллектив общества успешно справляется с поставленными задачами. Воплощая в жизнь намеченные планы по надежному и эффективному энергообеспечению нефтедобывающих объектов ПАО «Газпром» и других потребителей.

Основные виды деятельности:

— Передача электроэнергии;

— Техническое обслуживание сетевого оборудования;

— Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования;

— Техническое обслуживание и текущий ремонт теплоэнергетических объектов;

— Отпуск тепловой энергии;

— Услуги по подъему артезианской воды;

— Услуги водоснабжения;

— Услуги по водоотведению;

— Капитальный, текущий ремонт, СМР, ПНР и ЭМР;

— Техническое обслуживание электрооборудования бригад ПРС.

Вспомогательные виды деятельности:

— Термовибродиагностика эксплуатируемого оборудования, агрегатов БКНС, УПСВ;

— Коммерческий и технический учет;

— Проведение диагностики и высоковольтных испытаний;

— Обеспечение надежности работы релейных защит и автоматики на электроэнергетических объектах.

Виды деятельности в части электроснабжения:

— передача электрической энергии;

— эксплуатация сетевого электрооборудования;

— техническое обслуживание и текущий ремонт технологического электрооборудования;

— осуществление технологического присоединения.

Обслуживание электрооборудования и организация бесперебойного электроснабжения объектов и потребителей, осуществляется в соответствии с требованиями Правил устройств электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Профилактические и ремонтные работы электрооборудования ведутся на основании графика ППР и выявленных дефектов электрооборудования.

В аренде и обслуживании ПАО «МОЭК» находятся: Электроустановки:

— ПС 110/35/6 кВ 8 шт.

— Расширенное ОРУ-110кВ ПС Игольская 1 шт. — ПС 35/6 кВ 71 шт.

— Выносное ОРУ-35 кВ ГТЭС Игольская 1 шт.

— Выносное ОРУ-35 кВ ГТЭС Двуреченская 1 шт.

— ПС 6/0,4 кВ 1376 шт.

Протяжённость ВЛ различных уровней напряжения:

— ВЛ-110 кВ 344,5 км.

— ВЛ-35 кВ 670,5 км. (одно и двух цепных).

— ВЛ-6(10) кВ 2317 км.

Виды деятельности в части тепловодоснабжения:

— техническое обслуживание сетевого оборудования;

— техническое обслуживание и текущий ремонт теплоэнергетических объектов;

— отпуск тепловой энергии;

— услуги по подъёму артезианской воды;

— услуги водоснабжения;

— услуги по водоотведению;

— услуги по гидропневматическим промывкам и гидроиспытаниям систем тепловодосеабжения.

В структуре ПАО «МОЭК» существует 5 цехов тепловодоснабжени.. Арендовано 22 котельные (2 нефтяные котельные; 15 котельных, работающих на попутном нефтяном газе, 8 электроводогрейных пунктов), в обслуживании находятся 8 котельных. Общая протяженность тепловых сетей: 49,3 км.

В обслуживании ПАО «МОЭК» находятся 52 артезианских скважин. — Арендовано 6 канализационно-очистных сооружений.

Суммарная протяженность сетей составляет: 18,3 км. — КОС п. Пионерный.

— В эксплуатации предприятия находится 11 водоочистных — сооружений. Суммарная протяженность водоочистных сетей составляет: 42,37 км.

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ПАО «МОЭК» за период октябрь 2015 — октябрь 2017 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ПАО «МОЭК» за октябрь 2015 — октябрь 2017 г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Период | Отклонение (±) | Динамика, % |   |
|  | 2015 | 2016 | 2017 | 2016 /2015 | 2017 /2016 | 2016 /2015 | 2017 /2016 |   |
| Выручка, тыс. руб. | 1950710 | 1949164 | 2286870 | -1546 | 337706 | -0,1 | 17,3 |   |
| Себестоимость, тыс. руб. | 1740997 | 1754967 | 2080232 | 13970 | 325265 | 0,8 | 18,5 |   |
| Удельный вес себестоимости в выручке, % | 89,2 | 90,0 | 91,0 | 0,8 | 0,9 | х | Х |   |
| Валовая прибыль (убыток), тыс. руб. | 209713 | 194197 | 206638 | -15516 | 12441 | -7,4 | 6,4 |   |
| — уровень к выручке по основной деятельности, % | 10,8 | 10,0 | 9,0 | -0,8 | -0,9 | х | Х |   |
| Управленческие расходы, тыс. руб. | 165629 | 163595 | 169656 | -2034 | 6061 | -1,2 | 3,7 |   |
| — уровень к выручке по основной деятельности, % | 8,5 | 8,4 | 7,4 | -0,1 | -1,0 | -1,1 | -11,6 |   |
| Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб. | 44084 | 30602 | 36982 | -13482 | 6380 | -30,6 | 20,8 |   |
| Проценты к получению, тыс. руб. | 7601 | 7674 | 7851 | 73 | 177 | 1,0 | 2,3 |   |
| Прочие доходы, тыс. руб. | 7939 | 7359 | 7233 | -580 | -7,3 | -1,7 |   |  |
| Прочие расходы, тыс. руб. | 47612 | 32885 | 36351 | -14727 | 3466 | -30,9 | 10,5 |   |
| Прибыль (убыток) до налогообложения, тыс. руб. | 12016 | 12750 | 15715 | 738 | 2965 | 6,1 | 23,3 |   |
| Чистая прибыль (убыток), тыс. руб. | 3502 | 5996 | 7964 | 2494 | 1968 | 71,2 | 32,8 |   |
| Численность работников всего, чел., в т.ч. | 943 | 954 | 987 | 11 | 33 | 1,2 | 3,5 |   |
| Производительность труда одного работника, тыс. руб./чел. | 2069 | 2043 | 2317 | -25 | 274 | -1,2 | 13,4 |
| Фонд заработной платы, тыс. руб. | 563673 | 577723 | 603404 | 14051 | 25681 | 2,5 | 4,4 |
| Среднемесячная заработная плата 1 работника, руб. | 49812 | 50465 | 50946 | 653 | 481 | 1,3 | 1,0 |
| Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб. | 17144,5 | 16038 | 17194 | -1106,5 | 1156 | -6,5 | 7,2 |
| Фондоотдача, руб./руб. | 113,8 | 121,5 | 133,0 | 7,75359 | 11,4698 | 6,8 | 9,4 |
| Оборотные средства, тыс. руб. | 311266 | 329093 | 299590 | 17827 | -29503 | 5,7 | -9,0 |
| Время обращения оборотных средств, дни | 58 | 62 | 48 | 3 | -14 | 5,8 | -22,4 |
| Скорость обращения оборотных средств, оборотов | 6,3 | 5,9 | 7,6 | -0,3 | 1,7 | -5,5 | 28,9 |
| Рентабельность деятельности предприятия, % | 0,18 | 0,31 | 0,35 | 0,13 | 0,04 | — | — |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В целом можно сделать вывод, что несмотря на небольшой показатель рентабельности, а также снижение выручки предприятия в 2017 году по отношению к 2015 году, прибыльность ПАО «МОЭК» сохраняется на высоком уровне для предприятия данной сферы деятельности. Это указывает на стабильность деятельности предприятия, с одной стороны, и на отсутствие тенденций к увеличению прибыли за счет снижения доли себестоимости в выручке.

Что касается экологической политики на предприятии ПАО «МОЭК», то она в первую очередь направлена на решение главной задачи — обеспечение устойчивости параметров состояния среды обитания при различных видах воздействий на нее (рис. 2.1).

Рисунок 2.1 — Основные направления экологической стратегии предприятия

2.2 Экологические риски, вызванные деятельностью предприятия

Промышленные предприятия, как отрасль народного хозяйства нуждается в большом количестве различного рода сырья, материалов, энергетических, водных и других ресурсов, получение которых оказывает сильное воздействие на окружающую природную среду.

При работе котельных и ТЭС с продуктами сгорания в атмосферу поступают различные вредные вещества: при сжигании твердого топлива — токсичные оксиды серы (SO2 и SO3), азота (NO, NO2, N2O, N2O5) и летучая зола; при сжигании мазута — оксиды серы, азота и соединения ванадия (в основном V2O5); при сжигании газа из токсичных веществ образуются только оксиды азота. При неполном сгорании топлива в дымовых газах в значительных количествах могут содержаться углеводороды (метан, бенз(а)пирен и др.), монооксид углерода СО и некоторые другие токсичные вещества. Сжигание любого топлива сопровождается также выбросами большого количества газов, оказывающих неблагоприятное воздействие на климат: углекислого газа, водяного пара.

Количество выбрасываемых в атмосферу вредных веществ при работе котельных и ТЭС зависит, в первую очередь, от сжигаемого топлива и его расхода.

Для того, чтобы определить расход топлива, необходимо знать расчетные характеристики используемого топлива, а также характеристики котлоагрегата. Расчетные характеристики представлены в приложении 1, в частности:

Таблица 1. Расчетные характеристики кузнецкого угля ТР по Пак Г.В. Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет промышленных котельных агрегатов.

— Таблица 2 Характеристики котла типа Е-50 по Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности.

Секундный расход угля котельной можно рассчитать по формуле:

, кг/с , (2.1)

где n — число котлов, 6 шт.;

hк=91 — КПД котла, %;

=26,169- теплота сгорания топлива, МДж/кг;полезно отданное тепло, МВт.

, (2.2)

где D=13,88 — паропроизводительность котла, кг/с;пр- расход воды на продувку, кг/с;пп, hпв, hквт — энтальпии соответственно перегретого пара, питательной воды, котловой воды, МДж/кг.

Энтальпии определяются при соответствующих температурах tпп =440 0С, tпв =145С и избыточном давлении Ризб=40 кгс/см2. по [4]:пп =3307,90 кДж/кг,пв =607,55 кДж/кг,кв =1074,50 кДж/кг.

Определяем расход продувочной воды по формуле:

D∙0,03, кг/с, (2.3)

тогда получаем: 0,03∙13,88 = 0,42 кг/с.=13,88(3307,90 — 607,55) + 0,42(1074,50 — 607,55)=37,679 МВт.

кг/с = 1580 г/с.

г/с.

Годовой расход топлива определяется по формуле:

, т/год,

где nуст — число часов использования установленной производительности, n=5700 час/год.

т/год.

Рассмотрим основные экологические риски, вызванные деятельности ПАО «МОЭК», для этого произведем анализ всевозможных выбросов предприятия в окружающую среду, существующих на предприятии, в частности:

расчет выбросов твердых частиц;

расчет выбросов оксидов серы;

расчёт выбросов оксидов азота;

расчет выбросов монооксида углерода;

расчет выбросов бензапирена.

1. Расчет выбросов твердых частиц.

Суммарное количество твердых частиц (летучей золы и несгоревшего топлива) МТВ , поступающих в атмосферу с дымовыми газами котлов (т/год, г/с), вычисляют по формуле:

, (2.4)

где:

В — расход натурального топлива за рассматриваемый период (т/год, г/с);

Вкотс=9480 г/с, Вгод=194529,6 т/г;

АР=16,8 — зольность топлива на рабочую массу, %;

аУН=95 — доля золы топлива в уносе, %; =2,0 — потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива, %; РН=26169 — низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг;

— теплота сгорания углерода, кДж/кг;

=95 — степень улавливания твердых частиц в золоуловителе, %.

г/с;

т/год.

Количество летучей золы, входящее в суммарное количество твердых частиц, уносимых в атмосферу, вычисляют по формуле (2.5):

, (2.5)

г/с,

т/год.

Количество твердых частиц, образующихся в топке в результате механического недожога топлива и выбрасываемых в атмосферу в виде коксовых остатков при сжигании твердого топлива, определяют по формуле (2.6):

Мк= Мтв- Мз (2.6)

Мк=83,24-75,65=7,59 г/с,

Мк=1708,06-1552,34=155,72 т/год.

2. Расчет выбросов оксидов серы.

Количество оксидов серы (SO2 и SO3) в пересчете на SO2; за любой промежуток времени (т/год, г/с) определяется по формуле (2.7):

, (2.7)

где:

В — расход натурального топлива за рассматриваемый период (т/год);=0,4 — содержание серы в топливе, %;

0,1 — доля оксидов серы, связываемых летучей золой в газоходах котла, при факельном сжигании различных видов топлива.

— доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе вместе с твердыми частицами (для мокрых золоуловителей);

— приравняем к единице.

г/с;

т/год.

. Расчёт выбросов оксидов азота.

Количество оксидов азота в пересчете на диоксид азота (т/год. г/с) рассчитывается по эмпирической формуле (2.8):

, (2.8)

где:

Вут — расход топлива за рассматриваемый период, т. усл. топл/год, т.усл.топл /ч;

КNO2 — коэффициент, характеризующий выход оксидов азота, кг/т условного топлива;=2,0 — потери тепла от механической неполноты сгорания топлива, %;

— коэффициент, учитывающий влияние на выход оксидов азота качества сжигаемого топлива;

— коэффициент, учитывающий конструкцию горелок (для вихревых горелок;

— коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления (при жидким шлакоудалении;

— коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов на выход оксидов азота в зависимости от условий подачи их в топку (нет рециркуляции);

— коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при одноступенчатом сжигании);=0 — степень рециркуляции дымовых газов;п — коэффициент пересчета; при расчете валовых выбросов в г/с kп=0,278; при расчете выбросов в т/год kп=10-3.

Коэффициент  вычисляется по эмпирическим формулам:

для водогрейных котлов производительностью 30 -50 т/ч.

, кг/т

где:

DФ=50 и Dн=50 — фактическая и номинальная паропроизводительность котла соответственно, т/ч.

Значения  при сжигании твердого топлива вычисляют по формулам: при  1,25:

где:

NГ =1,5 — содержание азота в топливе, % на горючую массу:

т.усл. топл/с,

т.усл. топл/ч,

т.усл. топл/год,

г/с,

т/год.

. Расчет выбросов оксида углерода.

Концентрацию монооксида углерода в дымовых газах расчетным путем определить невозможно. Расчет выбросов СО следует выполнять по данным инструментальных замеров. В заранее оговоренных случаях допускается принимать значения выбросов СО согласно следующему расчету.

Количество монооксида углерода (т/год, г/с), выбрасываемое в атмосферу с дымовыми газами котла, рассчитывается по формуле (2.9):

, (2.9)

где:

q4 — потери теплоты от механического недожога топлива, %;

Ссо — выход монооксида углерода при сжигании топлива, (кг/т, кг/тыс м3) определяется по формуле (2.10):

, (2.10)

где:

q3 — потери теплоты от химической неполноты сгорания топлива; для котлов с паропроизводительностью 50 т/ч , q3 =0,5;

— коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную содержанием в дымовых газах монооксида углерода;

г/кг.

г/с.

т/год.

5. Расчет выбросов бенз(а)пирена.

Расчет выбросов бенз(а)пирена с дымовыми газами от энергетических котлов производят согласно методике в зависимости от вида сжигаемого топлива.

Концентрацию бенз(а)пирена в дымовых газах пылеугольных котлов СТВБП (мкг/м3), приведенную к =1,50, рассчитывают по формуле (2.11):

, (2.11)

где: А — коэффициент, определяемый по формуле:

,

= 70 степень улавливания бенз(а)пирена в золоуловителях, %, Коч =1,5- коэффициент, учитывающий увеличение концентрации бенз(а)пирена в уходящих газах во время работы дробевых очисток поверхностей нагрева котла:

мкг/м3.

Максимальный разовый выброс бенз(а)пирена в атмосферу при сжигании всех видов топлива МРБП , г/с, рассчитывают по формуле (2.12):

, (2.12)

где: СБП=0,465 — концентрация бенз(а)пирена в дымовых газах, мкг/м3;Г — объем дымовых газов котла при соответствующем значении  м3/с;

м3/с

где:

— коэффициент избытка воздуха перед трубой;

— теоретический объём воздуха, м3/кг;

— теоретический объём дымовых газов, м3/кг.

г/с.

Валовой (годовой) выброс бенз(а)пирена , т/год, рассчитывается по формуле:

, (2.13)

где:

— объем дымовых газов от сжигания 1 кг или 1 м3 топлива, м3/кг, м3/м3 : твердого топлива;

— среднегодовая концентрация бенз(а)пирена в уходящих газах, мкг/м3.

м3/кг,

т/год.

В заключение стоит добавить, что в результате последней инвентаризации в ПАО «МОЭК» установлено 85 источников выбросов, из них 68 организованных и 17 неорганизованных.

2.3 Оценка экологического ущерба от деятельности предприятия

Использование ПДК в качестве норматива, ограничивающего содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, не позволяет определить, какие именно предприятия являются источниками поступления загрязнителей и какова доля каждого из них в достижении предельных концентраций. Кроме того, отсутствие постоянного учета выбросов вредных веществ не стимулирует предприятие к проведению атмосфера охранных мероприятий.

В связи с этим в 1984 году был введен еще один норматив — предельно допустимые выбросы (ПДВ).

ПДВ вредного вещества в атмосферу — это максимальный разовый (контрольный, г/с) или годовой (т/год) выброс, устанавливаемый для каждого источника выбросов и предприятия в целом, за соблюдением которого организуется контроль. ПДВ для котельных и ТЭС определяется исходя из основного требования — при заданных геометрических характеристиках дымовой трубы, условиях выхода газов, особенностях местности, неблагоприятных метеоусловиях для рассеивания максимальные приземные концентрации каждого вредного вещества с учетом фонового загрязнения не должны превышать ПДК.

Значения ПДВ, г/с, для выброса загрязняющего вещества из дымовой трубы котельной или ТЭС рассчитываются по формуле:

, (2.14)

Нормативы ПДВ определяются по отдельным источникам для каждого загрязняющего вещества, содержащегося в выбросах.

г/с

г/с

г/с

г/с

г/с

Таким образом, выброс вредных веществ в атмосферу предприятием ПАО «МОЭК» производится 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.

Основные показатели, характеризующие воздействие промышленности строительных материалов на окружающую среду и природные ресурсы представлены в табл. 2.

Таблица 2. Динамика объемов выбросов вредных веществ предприятием ПАО «МОЭК» за 2015-2017 гг., (тонн)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | Изменение, (+,-) | Темп изменения, % |
|  | 2015 | 2016 | 2017 | 2016 г. от 2015 г. | 2017 г. от 2016 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2017 г. к 2016 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 табл. 2 следует, что количество выбросов вредных веществ предприятием ПАО «МОЭК»с годами увеличивается, что является результатом роста объемов деятельности, а также отрицательной тенденцией для состояния окружающей среды. В 2015 и 2016 гг. наблюдается больше всего выбросов по оксиду углерода, а в 2017 г. — жидких и газообразных веществ. В 2016 г. в сравнении с 2015 г. сократились объемы выбросов сернистого ангидрида и летучих органических соединений, а в 2017 г. — сернистого ангидрида, оксида углерода и углеводородов, но зато значительно возросли объемы выброса твердых веществ (в 2 раза). Тем не менее стоит отметить, что в общем виде объемы выбросов ПАО «МОЭК» не столь значительны в сравнении с аналогичными предприятии. Кроме того, руководство ПАО «МОЭК» и коллектив предприятия осознает важность ответственного подхода к охране окружающей среды и прилагает все усилия к тому, чтобы строительная деятельность предприятия не способствовала ухудшению экологической ситуации.

Далее рассмотрим динамику выплат ПАО «МОЭК» за загрязнение окружающей среды (табл. 3).

Таблица 3. Плата за загрязнение окружающей среды ПАО «МОЭК за 2015-2017 гг., (руб.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | Изменение, (+,-) | Темп изменения, % |
|  | 2015 | 2016 | 2017 | 2016 г. от 2015 г. | 2017 г. от 2016 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2017 г. к 2016 г. |
| Плата за выбросы от стационарных объектов | 146999 | 14063 | 14329 | -132936 | 266 | 9,57 | 101,89 |
| в т. ч. сверх лимита | 137190 |  | 615 | -137190 | 0,00 | — |  |
| Плата за выбросы от передвижных объектов | 2501 | 1858 | 3591 | -643 | 1733 | 74,29 | 193,28 |
| в т. ч. сверх лимита |  |  |  |  |  | — | — |
| Плата за сбросы загрязняющих веществ | 3411 | 92165 |  | 88754 | -92165 | в 27 раз |  |
| в т. ч. сверх лимита |  | 67680 |  | 67680 | -67680 | — |  |
| Плата за размещение отходов | 2082677 | 1436825 | 1150423 | -645852 | -286402 | 68,99 | 80,07 |
| в т. ч. сверх лимита |  |  |  |  |  | — | — |
| Итого: | 2235588 | 1544911 | 1168343 | -690677 | -376568 | 69,11 | 75,63 |
| в т. ч. сверх лимита | 137190 | 67680 | 615 | -69511 | -67065 | 49,33 | 0,91 |

Таким образом, размер платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников превышает нормативы в 2015 г. и незначительно в 2017 г., а так же за сброс загрязняющих веществ в 2016 г. В остальном все показатели — в пределах нормативов. В 2017 г. наблюдается снижение платы за загрязнение окружающей среды, ее размер составил 1544191 руб. Это связано со снижением объема размещаемых отходов.

Также наблюдается тенденция увеличения выбросов от передвижных объектов (в пределах допустимого лимита), что связано с большим использованием транспортного парка.

3. Инженерно-технические мероприятия обеспечения устойчивого функционирования предприятия

3.1 Повышение экологической безопасности на предприятии путем разработки основных мер по снижению экологических рисков

Руководство ПАО «МОЭК подтверждает свою приверженность следующим приоритетам природоохранной деятельности:

обеспечивать постоянное улучшение состояния окружающей среды. Для достижения этого ПАО «МОЭК поддерживает систему экологического менеджмента, обеспечивает соответствие своей деятельности природоохранному законодательству, обучает персонал необходимым навыкам и пониманию ответственности за состояние окружающей среды;

стремиться осуществлять свою деятельность с рациональным и экономным использованием энергии и материалов, с минимизацией отрицательного воздействия на окружающую среду; там, где это возможно и экономически выгодно, внедрять новые материалы, технологии и процессы, позволяющие ослабить вредные воздействия на окружающую среду;

действовать в соответствии с российскими законами, нормами и правилами в области охраны окружающей среды, сотрудничать со специально уполномоченными органами в отношении соблюдения всех соответствующих нормативно-правовых требований;

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

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

регулярно (через определённые промежутки времени) пересматривать цели, задачи и программу в области экологии. Контролировать путём регулярно проводимых внутренних аудитов действенность политики в области экологии и мероприятия по охране окружающей среды, тем самым гарантировать (подтверждать) выполнение всех законодательных требований;

активно привлекать поставщиков и партнёров по производству продукции (оказанию услуг) к реализации требований по охране окружающей среды;

взаимодействовать и сотрудничать с органами власти, общественностью и средствами массовой информации, открыто информируя заинтересованные организации, движения и лица по экологическим вопросам.

В 2017 г. значительные средства направлены на мероприятия по охране окружающей среды — 10281,9 тыс. руб. (табл. 4).

Таблица 4. Затраты ЗАО «ЧЭАЗ» на охрану окружающей среды за 2017 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 2015-го года ОАО «ИСКО-Ч» потратило на эти цели около 30 миллионов рублей и осуществило следующие мероприятия:

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

на предприятии осуществляется мониторинг подземных и сточных вод, ежегодные затраты на эти цели составляют около 1 млн. руб.;

ежегодно выделяется не менее 2 млн. руб. на осуществление ремонта подземных коммуникаций различного назначения (организованная ливневая канализация, хозяйственно — питьевой водопровод, системы оборотного водоснабжения и др.);

в области обращения с отходами затрачено около полутора миллионов рублей. Исключена возможность попадания металлов в почву и воды.

Таким образом, ОАО «ИСКО-Ч» ведет активную работу в области экологии. Кроме того, предприятие имеет официальное подтверждение полного соответствия системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта ISO 14001: 2004. Документ выдан по итогам сертификационной проверки, проведенной экспертами ассоциации «Русский регистр» и международной сети IQNet, что подтверждает серьезный подход руководства предприятия к реализации экологической политики.

3.2 Расчет эффективности предложенных мероприятий с целью минимизации ущерба

Укрупнённая оценка величины предотвращения ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух может проводиться как для одного крупного источника или группы оцениваемых источников, так и для регионов в целом.

Для определения величины предотвращённого ущерба используются усреднённые расчётные значения экономической оценки ущерба на единицу приведённой массы атмосферных загрязнений для основных экономических районов РФ.

Величина экономической оценки удельного ущерба от выбросов загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

, руб/год,

где:  — масса годового выброса загрязняющего вещества в атмосферный воздух, т/г;  − коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха территории экономических районов России, определяется в соответствии с нормативами;

− коэффициент учитывающий плотность населения, при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках;

− коэффициент учитывающий особенности территории;

— нормативная плата за выброс загрязняющего вещества в атмосферу приведена в таблице 5.

Таблица 5. Нормативная плата за выброс загрязняющего вещества в атмосферу

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | Н, руб/т |
| NO2 | 52 |
| SO2 | 40 |
| V2O5 | 1025 |
| Бенз(а)пирен | 2049801 |
| CO | 0,6 |
| Зола (Кузнецких углей) | 7 |

1        До мероприятий по снижению вредных выбросов:

УаПРГ=1,4·1,2·2·(1708,06·7+1358,59·40+898,09·52+2493,55·0,6+568,15·10-6· ·2049801)=383595,37 руб./год.

2        После мероприятий по снижению вредных выбросов:

УаПРГ=1,4·1,2·2·(1708,06·7+1358,59·40+495,19·52+2493,55·0,6+568,15·10-6· ·2049801)=313200,68 руб./год.

∆У = У1 — У2.

∆У =383595,37 −313200,68 =70394,69 руб./год.

Заключение

Работа котельных и ТЭС оказывает негативное влияние на окружающую среду, которое проявляется в изъятии земель, потреблении ископаемого топлива и пресной воды, складировании золошлаковых отходов, в токсичных выбросах в атмосферу и водный бассейн и др. В мире сжигается более 10 млрд.т.у.т. органического топлива, что соответствует выбросу  газов, несущих в атмосферу различные вредные вещества; золу, оксиды серы, азота и углерода, а так же (в меньших количествах) органические соединения, называемые полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ).

В задачу расчета вредных выбросов котлов входит определение количества поступающих в атмосферу токсичных веществ. Для твердотопливных энергетических котлов средней и большой мощности, как правило, рассчитываются выбросы оксидов азота, оксидов серы, бенз(а)пирена и летучей золы. Для котлов, работающих на жидком топливе, — выбросы оксидов серы, азота, бен(а)пирена и мазутной золы (в пересчете на ванадий). Для газовых котлов — выбросы оксидов азота и бенз(а)пирена. Для котлов малой производительности вследствие значительного химического недожога дополнительно должны учитываться выбросы продуктов неполного сгорания, отнесенные на СО.

Целью мероприятий проводимых для данной котельной является:

снижение вредных выбросов;

расчета экологического эффекта;

снижение экономического ущерба от загрязнения атмосферы при работе котельной.

В данной работе для заданной котельной (Е 50, 6 шт.), кузнецкого угля Т и места расположения котельной произвели расчет:

расхода топлива (9480 г/с, 194529,6 т/год);

выбросов твердых частиц: (83,24г/с, 1708,06 т/год);

выбросов оксидов серы (69,21 г/с, 1358,59 т/год).

Выбросов оксидов азота с учетом мероприятий:

— применение двухступенчатого сжигания (24,15 г/с, 495,19 т/год);

выбросов бенз(а)пирена (49,36 т/год);

дымовой трубы:

— до мероприятий (высота — 75 м., диаметр устья — 3,6 м.);

после мероприятий (высота — 60 м, диаметр устья — 3,0 м);

— экономический ущерб от загрязнения атмосферы при работе котельной составил:

— до мероприятий — 383595,37 руб/год;

после мероприятий -313200,68 руб/год;

Количество выбрасываемых загрязнителей не превышает предельно допустимые выбросы.

Литература

1.       Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ.- 2002.- N 2.- ст. 133.

2.       Андросова Н.К. Экология. Основы геоэкологии: Учебник для бакалавров / А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин . — М.: Юрайт, 2013. — 542с.

.        Башкин В.Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование; Высшая школа, 2007. — 360с.

.        Блинов Л.Н., Перфилова И.Л., Юмашева Л.В. Экологические основы природопользования. Практикум; Дрофа, 2010. — 144с.

.        Брюхань Ф.Ф. Промышленная экология: учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство» / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. — М.: Форум, 2011. — 207с.

.        Ваганов П.А. Экологические риски; М.: Просвещение; Издание 2-е, 1995. — 168с.

.        Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — СПб.: Лань, 2014. — 512с.

.        Волкова П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. — М.: Форум, 2012. — 128с.

.        Гутенев В.В. Основы инженерной экологии: Учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенев . — Рн/Д: Феникс, 2013. — 623с.

10.     Кривенко В.П. Биологические основы экологии: Учебно-методическое пособие / В.П. Кривенко. — СПб.: ГУАП, 2012. — 144с.

11.     Крутер М.С. Экологически опасные отходы и вещества: криминологическая и уголовно-правовая оценка: нелитературный текст / М.С. Крутер. — Москва: ЮРКОМПАНИ, 2011. — 225с.

.        Марфенин Н.Н. Экология социально-гуманитарным специальностям высшего профессионального образования / А.В. Маринченко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Дашков и К, 2012. — 328с.

.        Радько Т.Н. Основы геоэкологии / Т.Н. Радько. — М.: КноРус, 2013. — 352с.

.        Сурикова Т.Б. Экологический мониторинг по научной специальности 12.00.06 «Природоресурсное право; аграрное право; экологическое право» / О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Казанцев. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 231с.

.        Шакуров М.Ш. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие / М.Ш. Шакуров. — СПб.: Лань, 2014. — 512с.

.        Шарп С. Основы экологии микроорганизмов: Учебное пособие / С. Шарп. — СПб.: Лань, 2013. — 240с.

Приложение

Таблица 6. Расчетные характеристики кузнецкого угля ТР по Пак Г.В. Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет промышленных котельных агрегатов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Показатель |
| влажность | Wp=6,5 % |
| зольность | Ap=16,8% |
| содержание серы | Sрк+ор=0,4 % |
| содержание углерода | Cp=68,6 % |
| содержание водорода | Hp=3,1 % |
| содержание азота | Np=1,5 % |
| содержание кислорода | Op=3,1 % |
| теплота сгорания топлива | =26,169 МДж/кг. |
| теоретический объем воздуха | Vв=6,87 м/кг |
| теоретический объем дымовых газов | Vг=2,28 м/кг. |

Таблица 7. Характеристики котла типа Е-50 по Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Показатель |
| паропроизводительность | D=50 т/ч=13,88 кг/с |
| температура перегретого пара | tпп=440 C |
| температура питательной воды | tпв=145 C |
| температура уходящих газов | tуг=262 C |
| избыточное давление | P=40 кгс/см2 |
| КПД котла | hк=91 %. |

|  |
| --- |
| [Вернуться в библиотеку по экономике и праву: учебники, дипломы, диссертации](http://учебники.информ2000.рф/index.shtml)[Рерайт текстов и уникализация 90 %](http://учебники.информ2000.рф/rerait-diplom.shtml)[Написание по заказу контрольных, дипломов, диссертаций. . .](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml) |