



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

**Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической
безопасности**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Магистерская диссертация

**На тему: «Оценка экологической безопасности промышленного
предприятия на основе оценки рисков»**

Исполнитель **Камалова Алина Тагировна**
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель доктор технических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)
Музалевский Анатолий Александрович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

« » ноября 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

Оглавление

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| Глава 1 Промышленное предприятие | 6 |
| 1.1 Понятие, классификация и признаки промышленного предприятия..... | 6 |
| 1.2 Экологический паспорт предприятия | 12 |
| 1.3 Промышленное производство и его воздействие на окружающую среду..... | 19 |
| Глава 2 Методы исследования | 24 |
| 2.1 Главные проблемы и задачи экологии в сфере обеспечения экологической безопасности | 24 |
| 2.2 Экологическая безопасность..... | 31 |
| 2.3 Методы обеспечения экологической безопасности..... | 32 |
| Глава 3 Оценка риска применительно к обеспечению экологической безопасности | 42 |
| 3.1 Экологический риск..... | 43 |
| 3.1.1 Классификация рисков | 45 |
| 3.1.2 Идентификация экологических рисков..... | 47 |
| 3.1.3 Оценка рисков | 49 |
| 3.1.4 Управление рисками | 56 |
| 3.2 Способы управления экологическими рисками промышленного предприятия | 61 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 82 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 84 |

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, вопрос экологической безопасности является одним из самых главных в мировой политике. Взаимодействие естественной и искусственной сред обитания человека в условиях обострения экологического кризиса, имеет важнейшее значение. В связи с этим важнейшей частью в понятии «безопасность» становится именно экологическая безопасность, определяемая как гармонизированное взаимодействие человек с окружающей средой. Подразумевающее, что создание оптимальной среды обитания человека, как и любая другая антропогенная деятельность, должны включать в себя комплекс природоохранных мероприятий.

Под экологической безопасностью предприятия понимают обеспечение соответствия его природоохранной деятельности нормативным требованиям. В свете повышения уровня экологической ответственности предприятия его экологическая безопасность для окружающей среды и населения в значительной степени определяет его конкурентоспособность [2].

Экологическая безопасность напрямую связана с организацией и проведением контроля, который определён Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» следующим образом: «... контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - это система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов в области охраны окружающей среды» [17].

Рассматривая любой хозяйствующий субъект как систему, функционирующую в условиях рыночной экономики и обладающую многообразием социально-экономических параметров, можно говорить

отом, что управление экологическими аспектами деятельности организации может быть оценено только через некую совокупность критериев, раскрывающих наиболее значимые стороны этого управления.

Экологические проблемы в России вызваны различными типами загрязняющих веществ, источников выбросов и технологических процессов. Эти проблемы представляют серьезную угрозу здоровью населения. Для того чтобы эффективно решать имеющиеся проблемы, необходимо определить наиболее важные из них, а затем использовать имеющиеся средства для решения именно этих проблем. Определение приоритетов требует применение методов оценки социального ущерба, наносимого загрязнением окружающей среды, сравнительной оценки стоимости различных методов снижения этого загрязнения. Требуется также реальная оценка политической приемлемости различных вариантов экологической политики. Решение всех этих вопросов и находится в ведении управления риском.

В основу государственной экологической политики в условиях прогрессирующего загрязнения постепенно закладывается концепция экологического риска.

Идея экологического риска, ее теория, стремительно развиваются, все активнее внедряясь в экологическую политику государства по мере увеличения загрязнения и производства. При этом понятие «риск» по факту синонимично термину «опасность». В то же время, в большинстве базовых положений науки остается множество белых пятен, делая эти положения спорными.

Очень важна стала и подготовка специалистов, занимающихся исследованием рисков. Их главная задача состоит в разработке рекомендаций по эффективным мерам управления рисками.

Целью данной магистерской диссертации является оценка экологической безопасности промышленного предприятия на основе оценки риска.

Задачи работы:

- 1) Разобрать понятие «промышленное предприятие», описать типы, классификацию и его воздействие на окружающую среду.
- 2) Подробно разобрать экологический паспорт предприятия.
- 3) Очертить главные проблемы и задачи экологии в сфере экологической безопасности и подробно разобрать, что есть «экологическая безопасность».
- 4) Разобрать понятие «экологический риск», его идентификацию, классификацию, оценку и управление.
- 5) Применить оценку риска к оценке экологической безопасности промышленного предприятия.

Глава 1 Промышленное предприятие

1.1 Понятие, классификация и признаки промышленного предприятия

Промышленное предприятие - обособленное и самостоятельное образование(с организационной точки зрения) со статусом юридического лица, производящее и реализующее товары, оказывающее услуги, выполняющее работы, являясь основным звеном рыночной экономики. Промышленное предприятие может заниматься любыми видами хозяйственной деятельности, разрешёнными законом и предписаны уставом. Промышленное предприятие представляет собой сложную структуру, деятельность которой сконцентрирована на производстве новой продукции.

Производство при этом бывает:

- 1) основным (продукция на продажу);
- 2) вспомогательным (ремонт, транспорт, инструмент);
- 3) подсобным (тара, упаковка);
- 4) побочным (утилизация отходов);
- 5) экспериментальным (создание образцов).

Промышленное предприятие, как и любое другое, имеет собственный баланс, имущество, банковские счета, печать, которые используются в процессе коммерческой деятельности.

Управление промышленным предприятием реализуется через аппарат управления, который планирует, регулирует и контролирует все этапы производства.

Промышленное предприятие имеет признаки, которые, с одной стороны, «роднят» его с другими предприятиями, с другой – подчеркивают специфичность этого института.

Признаки промышленного предприятия:

-Организационное единство, наличие коллектива, объединенного трудовой деятельностью, которое имеет структуру управления.

-Наличие средств производства, которые представлены в комплексе, обладающих особенностями данного предприятия и соответствующих конкретной технологии. Экономические ресурсы объединены для целей получения прибыли.

-Наличие собственного имущества, которое используется в целях предприятия.

-Предприятие отвечает своим имуществом по обязательствам.

-Предприятию свойственны прямые административные формы управления, которые основаны на подчинении руководителю.

-Промышленное предприятие осуществляет хозяйственный оборот от своего имени.

-Наличие экономической самостоятельности в оперативном хозяйствовании при осуществлении сделок, операций, получении прибыли и возникновении убытков. Предприятие развивает производство за счет прибыли.

-Выпуск индивидуально определенного вида (сорта, типа) продукции.

Политика промышленного предприятия – это свод принципов и правил, в соответствии с которыми оно планирует решать тактические и стратегические задачи.

Общая политика промышленного предприятия, как правило, разветвляется на ряд составляющих: экономическую политику промышленного предприятия, учетную, товарную, экологическую, ассортиментную, инвестиционную, дивидендную коммуникационную, сбытовую политику и ряд прочих. По каждому из направлений формулируются правила на ближайшую перспективу.

Политика предприятия также включает в себя технологии планирования, стратегии и формирование планов мероприятий для повышения эффективности производства.

Предприятия можно классифицировать по нескольким признакам.

- 1) По назначению выпускаемой продукции. В этом случае выделяют промышленные предприятия, специализирующиеся на выпуске средств производства или предметов потребления.
- 2) По особенностям применяемой технологии. Предполагается разделение на промышленные предприятия с непрерывным производственным циклом и дискретным производственным циклом.
- 3) По среднесписочной численности работников. Данная классификация выделяет мелкие (в том числе – микропредприятия), средние и крупные промышленные предприятия.
- 4) По типу специализации. Выделяют специализированные, с разнообразным ассортиментом и комбинированные по специализации промышленные предприятия. Также выделяют предприятия с единичным, серийным, массовым и/или опытным процессом производства.

5) По формам собственности. Подразумевается выделение частных, государственных, коллективных, муниципальных предприятий.

6) По степени участия в деятельности промышленного предприятия иностранного капитала. В данном случае выделяют иностранные (уставный фонд целиком сформирован иностранным инвестором) или совместные промышленные предприятия (частичное формирование уставного фонда за счет иностранных капиталовложений).

В условиях жестокой конкурентной борьбы малым предприятиям приходится объединяться для поиска наиболее эффективных форм производственной деятельности. Благодаря этому объединению капиталов получается снизить издержки производства и рекламные расходы, закупать ресурсы по более выгодным тарифам, а также сделать управление более квалифицированным.

Юридические лица объединяются для защиты общих интересов и совместной координации деятельности. Существуют следующие виды объединений.

Ассоциация промышленных предприятий — добровольный союз, предусматривающий возможность вступления членов в другие объединения.

Конгломерат — объединение отраслей производства различных товаров.

Консорциум — временное объединение для решения задач, выполнения программ и проектов.

Финансово-промышленная группа — объединение предприятий для взаимодействия, соединивших активы либо действующих как основные и дочерние.

Холдинги владеют пакетами акций других компаний с целью контроля.

Синдикат появляется в результате объединения предприятий, специализирующихся на выпуске одинаковой продукции.

Трест — слияние предприятий разных владельцев в комплекс, предусматривающее потерю их самостоятельности.

Картель — объединяет фирмы одной отрасли при заключении ими соглашения по совместной деятельности.

Каждое объединение промышленных предприятий отличается от других целью и степенью самостоятельности.

Основными задачами предприятий по благоустройству являются организация зон рекреации и защита персонала от воздействия вредных факторов производства. Еще на этапе проектирования промышленного предприятия должны быть четко разграничены ландшафтные зоны. Повышенная производственная опасность, требует более масштабного озеленения.

Рекомендуемый показатель для насаждений - не менее 20 % от общей площади территорий. Объемы озеленения промышленных предприятий могут быть снижены до 10% их территории при интенсивном развитии территории: уплотнении застройки и высоком концентрировании мощностей производства.

Зоны с зелеными насаждениями создаются для благоустройства. Они включают аллеи, цветники, сады и другие виды участков.

Озеленение территории предприятия и близлежащих улиц точно решает ряд санитарно-гигиенических и социальных задач:

- защиты работников и населения от вредных газовых смесей;
- уменьшения количества пыли;
- создания рекреационных зон;
- приведения внешнего облика промышленного предприятия в соответствие с градостроительными архитектурными решениями;

-защиты от климатических воздействий — ветра, палящего солнца;

-разделения потоков людей и транспорта.

Зеленые насаждения не должны быть помехой производственному процессу, в связи с этим существует комплекс правил их размещения.

Отрасль и ее воздействие на природу регулируются законом о возмещении ущерба. На зеленых дорогах заводы защищают окружающую среду от пыли, воздуха и снижают уровень шума.

Город и бизнес также должны быть разделены охраняемыми зелеными насаждениями с деревьями, которые соответствуют загрязнению окружающей среды.

Технологии в области дизайна находятся в состоянии постоянного развития. Ландшафт территории компании является частью современной Модели организации производства.

Развитие технологий, с одной стороны, увеличивает объем, скорость и качество производства, рабочую силу и благосостояние людей, но, с другой стороны, это может вызвать риск технических аварий на производстве.

Взрыв в индустриальном парке может стать бизнесом: утечка взрывчатых веществ; нарушение правил безопасности; несоответствие между температурой и давлением; это неправда. нет средств для удаления взрывоопасных газов; отсутствие оборудования для измерения концентрации токсичных веществ. На промышленном предприятии аварийную ситуацию можно предотвратить, внедрив систему безопасности на всех объектах и этапах производственного цикла.

Котельные и иные агрегаты промышленных предприятий должны быть надежными в конструкции. Особое внимание должно быть уделено их бережной эксплуатации и качественному, своевременному обслуживанию. Одним из очевидных, но от этого не менее значимых

способов устранения факторов риска производственных аварий является уборка промышленных помещений.

Особое внимание должно быть уделено системам воздухообмена промышленного предприятия, поскольку зачастую внедрение новых технологий в данной области происходит недостаточно интенсивно. Качественная вентиляция на промышленных предприятиях регулирует концентрации пыли, влаги и аэрозолей.

Урегулирование претензий предусматривает наличие системы пожаротушения, а также предупреждение о пожарной опасности, использование средств индивидуальной и коллективной защиты и информирование населения о рисках.

1.2 Экологический паспорт предприятия

Экологический паспорт - документ, который содержит информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени влияния его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов [1].

Выбросы с предприятий, включая выбросы в атмосферу и сточные воды, а также твердые бытовые отходы (ТБО) требуют количественной и качественной оценки, на основе которой в дальнейшем определяются пути снижения вредных выбросов, составляется отчетность. Для этих целей и необходим экологический паспорт [1].

Термин «экологическая паспортизация» подразумевает в том числе и инвентаризацию всех видов загрязняющих веществ. Проведенная инвентаризация способствует борьбе с потерями материалоемкости на производстве, принимаемые при ее оценке решения направлены на ликвидацию роста энерго и трудозатрат. И конечно инвентаризация является необходимым звеном в процессе повышения качества продукции, а также в борьбе с негативным воздействием на окружающую среду [1].

Экологический паспорт включает в себя общие сведения о предприятии, используемом сырье, описание технических схем выработки основных видов продукции, схемы очистки отходящих газов и сточных вод, их характеристики после очистки, данные о ТБО, а также сведения о новых, малоотходных технологиях. Кроме того, паспорт содержит перечень планируемых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду с указанием сроков их выполнения, объемов затрат, удельных и общих объемов выбросов вредных веществ до и после осуществления каждого мероприятия.

Основными параметрами, характеризующими состояние окружающей среды и ограничивающими ее загрязнение отходами производства, являются предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, поверхностных водах окрестных водоемов и почвах.

Почвы и грунты окрестной зоны паспортируемого объекта также подлежат контролю на наличие вредных веществ, находящихся в выбросах и стоках, которые попадают туда (а через них в растения и животных) из атмосферы с осадками, а также из водоемов, куда поступают после очистки сточные воды [1].

Контроль содержания вредных веществ в выбросах в атмосферу, стоках в поверхностные водоемы, попадающих на почву и грунты в виде осадка, а

также в твердых отходах производственной и бытовой деятельности осуществляют службы экологического контроля. При заполнении и оформлении экологического паспорта учитываются фоновые характеристики окружающей среды и климатические факторы. С помощью расчетов все эти факторы сопоставляются для оценки суммарного воздействия на окружающую среду [1].

Экологический паспорт промышленного предприятия — это нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на окружающую среду [1]. Экологический паспорт разрабатывается предприятием и согласуется с территориальными органами.

Основой для разработки экологического паспорта являются основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений, и установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности [1].

Экологический паспорт содержит, помимо сведений о предприятии, объемы производства и технологический регламент, заключающие в себе данные по расходу сырья в производстве конкретных видов продуктов, а также характер этих продуктов.

Эти данные позволяют дать довольно точную оценку по составу выбросов предприятия, на основе которой возможно спрогнозировать итоговое количество отходов. В виде приложения к экологическому паспорту прикрепляются данные о выбросах и сбросах с предприятия, включая отходы, характеристики объектов их хранения. В экологический паспорт также входят сведения об использовании земельных, водных ресурсов, данные о балансе водопотребления и водоотведения, расчет платежей за

загрязнение окружающей среды. Полученные разрешительные данные о содержании загрязняющих веществ в выбросах и сбросах должны быть включены в экологический паспорт. В случае загрязнения природной среды без надлежащего оформления превышением считается вся масса загрязняющих веществ, а плата за загрязнение определяется по нормативам платы за превышение разрешенных выбросов загрязняющих веществ [1].

Объектами государственной экологической экспертизы федерального уровня являются:

- 1) проекты нормативно-технических и инструктивно-методических документов в области охраны окружающей среды, утверждаемых органами государственной власти Российской Федерации;
- 2) проекты федеральных целевых программ, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности, оказывающих воздействие на окружающую среду, в части размещения таких объектов с учетом режима охраны природных объектов;
- 3) проекты соглашений о разделе продукции;
- 4) материалы обоснования лицензий на осуществление отдельных видов деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии;
- 5) проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, а также технической документации на новые вещества, которые могут поступать в природную среду;
- 6) материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса

особо охраняемых природных территорий федерального значения, зоны экологического бедствия или зоны чрезвычайной экологической ситуации;

6.1) материалы, обосновывающие преобразование государственных природных заповедников в национальные парки;

7) объекты государственной экологической экспертизы, указанные в Федеральном законе от 30 ноября 1995 года N 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации", Федеральном законе от 17 декабря 1998 года N 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации", Федеральном законе от 31 июля 1998 года N 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации";

7.1) проектная документация объектов, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения, на Байкальской природной территории, а также проектная документация особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов обороны и безопасности, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, в случаях, если строительство, реконструкция таких объектов на землях особо охраняемых природных территорий допускаются законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации;

7.2) проектная документация объектов, используемых для размещения и (или) обезвреживания отходов I - V классов опасности, в том числе проектная документация на строительство, реконструкцию объектов, используемых для обезвреживания и (или) размещения отходов I - V классов опасности, а также проекты вывода из эксплуатации указанных объектов, проекты рекультивации земель, нарушенных при размещении отходов I - V

классов опасности, и земель, используемых, но не предназначенных для размещения отходов I - V классов опасности;

7.3) проектная документация искусственных земельных участков, создание которых предполагается осуществлять на водных объектах, находящихся в собственности Российской Федерации;

7.4) проект ликвидации горных выработок с использованием отходов производства черных металлов IV и V классов опасности;

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.2014 N 219-ФЗ с 1 января 2018 года статья 11 будет дополнена подпунктами 7.5 и 7.6 следующего содержания:

7.5) проектная документация объектов капитального строительства, относящихся в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды к объектам I категории, за исключением случаев, если такая проектная документация входит в состав материалов обоснования лицензий в соответствии с подпунктом 4 настоящей статьи;

7.6) материалы обоснования комплексного экологического разрешения, разрабатываемые в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды, в случае, если указанные материалы не содержат информацию о наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы, проведенной в отношении объектов, указанных в подпункте 7.5 настоящей статьи;".

8) объект государственной экологической экспертизы, указанный в настоящей статье и ранее получивший положительное заключение государственной экологической экспертизы, в случае:

8.1) доработки такого объекта по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;

8.2) реализации такого объекта с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;

8.3) истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;

8.4) внесения изменений в документацию, получившую положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Объектами государственной экологической экспертизы регионального уровня являются:

1) проекты нормативно-технических и инструктивно-методических документов в области охраны окружающей среды, утверждаемых органами государственной власти субъектов Российской Федерации;

2) проекты целевых программ субъектов Российской Федерации, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности, оказывающих воздействие на окружающую среду, в части размещения таких объектов с учетом режима охраны природных объектов;

3) материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса особо охраняемых природных территорий регионального значения;

4) проектная документация объектов, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, за исключением проектной документации объектов, указанных в подпункте 7.1 статьи 11 настоящего Федерального закона, в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации;

5) объект государственной экологической экспертизы регионального уровня, указанный в настоящей статье и ранее получивший положительное заключение государственной экологической экспертизы, в случае:

5.1) доработки такого объекта по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;

5.2) реализации такого объекта с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;

5.3) истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;

5.4) внесения изменений в документацию, на которую имеется положительное заключение государственной экологической экспертизы [1].

1.3 Промышленное производство и его воздействие на окружающую среду

Решение экологических проблем в нашей стране является предметом постоянного внимания. Охрана и оздоровление окружающей среды – важнейшее направление внутренней и внешней политики Российской Федерации.

С ускорением научно-технического прогресса увеличивается и усложняется перечень сопутствующих ему проблем, в том числе и экологических, на первый план встает рационального природопользования, охраны природы и эффективного использования ее ресурсов.

Интерес в данном случае вызывают малоотходные или вовсе безотходные производства и сложности, связанные с внедрением подобных наукоемких

технологических процессов, к коим можно отнести также переработку сырья и автоматизацию процесса контроля за состоянием окружающей среды.

Загрязнение в узком смысле — это привнесение в какую-либо среду новых физических, химических и биологических агентов, не свойственных ей, либо превышение естественного среднего многолетнего уровня этих агентов в окружающей среде.

Все загрязняющие объекты можно разделить на прямые и косвенные. К прямым относятся вода, почва и атмосфера. К косвенным — растения, животные и микроорганизмы. Источниками загрязнения являются все виды антропогенной деятельности, включая промышленное производство, теплоэнергетику, сельское хозяйство, в том числе пестициды и иные химические вещества, используемые для защиты продуцентов от вредителей, а также другие бытовые и транспортные отходы.

К загрязняющим агентам относят тысячи различных химических соединений, например, оксиды, металлы, аэрозоли и др. Одинаковые по составу и своей природе загрязняющие вещества могут происходить из разных источников, например, углеводороды, попадающие в атмосферу в процессе сгорания топлива или при непосредственной добыче.

Согласно Р. Парсону различают следующие виды загрязнителей:

- сточные и другие сточные воды, поглощающие кислород;
- переносчики инфекций;
- вещества, имеющие питательную ценность для растений;
- органические кислоты и соли;
- минералы, неорганические кислоты и соли;
- твердый слив;
- радиоактивные вещества.

Физический агент, химическое вещество или микроорганизм становятся загрязнителями при повышении их концентрации в среде выше стандартной фоновой.

Антропогенные загрязнители подразделяются на разрушаемые биологическими процессами и стойкие – не разрушаемые таковыми. Первые подвержены разрушению со стороны биологических агентов и входят в естественные круговороты веществ. Вторые же разрушаются исключительно организмами пищевых цепей.

Загрязнения окружающей Среды подразделяют на:

- природные, вызванные какими-то естественными, обычно катастрофическими причинами (извержение вулкана, селевой поток и т.п.)
- антропогенные, возникающие в результате деятельности людей

Среди антропогенных выделяют загрязнение:

- биологическое, случайное или благодаря деятельности человека;
- механическое, засорение Среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без физико-химических последствий;
- химическое, изменение естественных химических свойств среды, в результате которого повышается среденемноголетнее колебание количества каких-либо веществ для рассматриваемого периода времени, или проникновения в среду веществ, нормально отсутствующих в ней или в концентрациях, превышающих норму.

Загрязнение физическое подразделяют на:

- 1) Тепловое, возникающее в результате повышения температуры Среды главным образом в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, отходящих газов и воды;

2) Световое - нарушение естественной освещенности местности в результате воздействия искусственных источников света, приводящие к аномалии в жизни растений и животных;

3) Шумовое, образующееся в результате увеличения интенсивности и повторяемости шума сверх природного уровня;

4) Электромагнитное, появляющееся в результате изменения электромагнитных свойств Среды (от линии электропередачи, радио и телевидения, работы некоторых промышленных установок и т.п.), приводящие к глобальным и местным геофизическим аномалиям, и изменениям в тонких биологических структурах;

5) Радиоактивное, связанное с превышением естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ.

Микробиологическое загрязнение (микробное) - появление необычно большого количества микроорганизмов, связанное с массивным их размножением на антропогенных субстратах или средах, измененных в ходе хозяйственной деятельности человека.

Загрязнение Среды - сложный многообразный процесс. Отходы производств оказывают обычно там, где их раньше не было. Многие из них химически активны и способны взаимодействовать с молекулами, входящими в состав тканей живого организма, или активно окисляться на воздухе. Понятно, что такие вещества оказываются ядами по отношению ко всему живому.

Последствия загрязнения далеко не всегда ощущаются сразу. Скачкообразным проявлениям загрязнения нередко предшествуют скрытие. Именно поэтому в настоящее время ученые интенсивно ищут способы своевременной косвенной индикации загрязнения в самые начальные моменты. Загрязнение - это не только выброс природную среду вредных веществ. При отводе воды в естественные водоемы от систем охлаждения в

них изменяется естественный режим температуры, что представляет собой тепловое загрязнение. Причем тепловое загрязнение - это не обязательно увеличение температуры воды: возможно и ее понижение. Важно то, что меняется режим температуры. В качестве загрязнения можно рассматривать и отклонение от оптимальных параметров уровней шума и освещенности.

Следовательно, можно кратко сформулировать последствия загрязнения следующим образом:

1) Загрязнение среды есть процесс нежелательных потерь вещества, энергии, труда и средств, приложенных человеком к добыче и заготовке сырья и материалов, превращающихся в безвозвратные отходы, рассеиваемые в биосфере.

2) Загрязнение имеет следствием необратимое разрушение как отдельных экологических систем, так и биосферы в целом, включая воздействие на глобальные физико-химические параметры Среды.

3) Вследствие загрязнения теряются плодородные земли, снижается продуктивность экологических систем и биосферы в целом.

4) Загрязнение прямо или косвенно ведет к ухудшению физического и морального состояния человека как главной производительной силы общества.

5) Защита окружающей Среды от загрязнения - одна из ключевых задач в общей проблеме оптимизации природопользования, сохранения качества Среды для настоящего и будущих поколений людей.

Глава 2 Методы исследования

2.1 Главные проблемы и задачи экологии в сфере обеспечения экологической безопасности

Антропогенное воздействие вносит дисбаланс в природный мир, поскольку влияние, оказываемое человеком, имеет гораздо меньшие временные рамки при гораздо большей степени воздействия, чем естественные природные процессы. При этом антропогенное воздействие зачастую вовсе необратимо.

Теперь мы отчетливо наблюдаем ряд явлений и процессов, подтверждающих сказанное. Например:

- 1) Химическое, физическое, биологическое и радиационное загрязнение среды, а также целенаправленная деятельность самого человека, увеличивает скорость изменений и могут привести к возникновению новейших биоформ, в том числе генетически модифицированных продуктов (ГМП), обладающих

повышенной устойчивостью, адаптивностью, а иногда опасными для человека свойствами.

2) Избирательное воздействие на отдельные виды микроорганизмов, растений или животных, исключение этих организмов из природных сообществ вызывают неконтролируемые цепные реакции, которые затрагивают многие виды, нарушают устойчивость экосистемы и ведут к разрушению многих из них.

3) Антропогенное преобразование ландшафтов и загрязнение среды часто имеют неконтролируемые последствия, приводящие к возникновению зон повышенного экологического риска, экологических бедствий и экономических потерь.

4) Разработка и внедрение новых технологий без детального исследования возможных последствий (рисков) могут подвести нас к кризисному состоянию, как для человека, так и для природы (например, нанотехнологии, метеорологические методы ведения войны и т.д.).

Огромное увеличение и продолжение роста численности людей отнюдь не связано с повышением их биологического фактора. Наоборот, для людей, в целом, характерны совершенно немыслимые в природе явления, в частности, груз наследственных заболеваний, наследственная предрасположенность к болезням, низкий иммунобиологический статус и огромное число инфекций. Проблемы экологии человека всё больше становятся проблемами здравоохранения.

Очевидной становится положительная корреляция между проблемами экологическими и экономико-социальными, зачастую социальное неравенство присуще регионам с наличием экологических проблем.

Как было сказано ранее, наличие «белых пятен» в основных понятиях экологической безопасности должно быть решено, как можно раньше, разделы науки должны быть объединены, собранный за годы материал

структурирован и систематизирован в единой теоретической платформе, позволяющей описать все стороны взаимоотношений человека и природы. Благо приоритеты современной экологии меняются.

В научно-практическом плане общие задачи современной экологии в её широком понимании, в том числе в плане обеспечения экологической безопасности, можно сформулировать следующим образом:

1) Всеобъемлющая диагностика состояния природы планеты и её ресурсов; определения и уточнения порога выносливости биосферы по отношению к антропогенной нагрузке.

2) Разработка прогнозов изменений устойчивости, продукционного потенциала наиболее важных природных комплексов и биосферы в целом, а также регионального и глобального состояния природной среды при разных сценариях экономического и социального развития разных стран, регионов и человечества в целом.

3) Отказ от природопокорительской идеологии; формирование новой идеологии и методологии глубокой экологии, связанной с переходом к постиндустриальной цивилизации и направленной на экологизацию экономики, производства, техники, политики, образования.

4) Выработка критериев оптимизации - выбор наиболее согласованного с экологическим императивом и экологически ориентированного социально-экономического развития общества.

5) Формирование экологического мировоззрения и такой стратегии поведения человеческого общества, такой экономики и таких технологий, которые приведут масштабы и характер хозяйственной деятельности в соответствие с экологической выносливостью природы и предотвратят глобальный экологический кризис.

В целом, решение проблемы обеспечения экологической безопасности возможно на основе грамотного управления безопасным функционированием сложных техногенных и социальных систем и требует создания эффективной информационной технологии для ее внедрения в системы мониторинга и контроля окружающей природной среды и интересующих нас объектов. Эта технология должна включать:

- 1) планирование и обоснование измерений,
- 2) развитие алгоритмов комплексной обработки данных из различных предметных областей знания,
- 3) создание методов принятия решений на основе анализа динамической информации,
- 4) оценки и управления риском от реализации этих решений.

Реальное воплощение описанных выше идей требует сосредоточения интеллектуальных, экономических и технических ресурсов в едином информационно-аналитическом центре мониторинга.

Функционирование такого центра должно обеспечить получение информации по следующим направлениям:

- 1) о влиянии глобальных изменений на окружающую среду региона;
- 2) о роли происходящих или планируемых в регионе изменений природной среды и связанных с ними изменениях окружающей природной среды в прилегающих регионах;
- 3) о состоянии атмосферы, гидросферы и почвенно-растительных формаций на территории региона;

4) о наличии необходимых данных об экологических, климатических, экономических и демографических параметрах любого региона;

5) об уровне экологической безопасности на данной территории;

6) о появлении опасных для человека и окружающей природной среды явлений;

7) о тенденциях в изменениях состояния лесов, болот, пастбищ, сельскохозяйственных посевов, морских, речных и озерных систем и других природных комплексов;

8) о риске тех или иных мероприятий по изменению состояния окружающей природной среды.

Такой информационный центр поможет системам принятия решений, и лицам, ответственным за экологическую политику и управление устойчивым функционированием сложных объектов и систем, обеспечить:

1) Своевременное научно-обоснованное планирование и управление хозяйственной деятельностью с учетом ее экологической целесообразности и разработки стратегии рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности;

2) Оперативное оповещение и предупреждение о появлении внутри и за пределами конкретной территории событий, явлений и процессов, могущих повысить риски для природы и человека.

Снижению уровня экологического риска и опасности, т. е. повышению уровня экологической безопасности также, могут способствовать основные принципы «экологического развития», направленного на сохранение и восстановление природной среды, и включающие в себя следующие положения:

- 1) сохранение и восстановление естественных экосистем и биоразнообразия;
- 2) охрана здоровья и генофонда человеческой популяции;
- 3) преодоление потребительского отношения к природе и экологической безграмотности при удовлетворении естественных (биологически обоснованных) потребностей человека;
- 4) планирование и развитие производства в соответствии с емкостью и способностью природных экосистем к самовосстановлению;
- 5) приоритетность глобальных требований экологического императива по отношению к региональным нуждам природопользования;
- 6) замена использования не возобновляемых природных ресурсов на возобновляемые;
- 7) рекультивация земель, восстановление биологических ресурсов;
- 8) эколого-экономическая сбалансированность общественного развития;
- 9) экономическое стимулирование экологически чистых технологий и оборудования;
- 10) предупреждение кризисных экологических ситуаций.

Четыре наиболее общих закона экологии. Здесь вновь уместно напомнить, что одним из результатов экологической революции стало расширение границ экологии. Это расширение нашло свое отражение в следующих, наиболее общих, основных законах современной экологии, которые с присущей американцу непринужденностью сформулировал известный эколог Б. Коммонер (1974).

1) Все связано со всем - вред, наносимый одному компоненту экосистемы, может привести к большим неблагоприятным последствиям в функционировании всей экосистемы.

2) Все должно куда-то деваться. Ландшафты Земли, географическая оболочка в целом - в известном смысле замкнутые системы. Бытовые и производственные отходы, попадая в окружающую среду, не исчезают бесследно. У природных систем остается все меньше сил, чтобы справиться с переработкой веществ, загрязняющих среду обитания людей. Вокруг городов растут свалки мусора, загрязняющие вещества разносятся далеко от мест выброса воздушными и водными потоками.

3) Природа знает лучше. Человек, самонадеянно желая "улучшить" природу, нарушает ход естественных процессов. Последствия разного рода мелиорации делают среду обитания людей еще менее благоприятной.

4) За все надо платить. Человек не может безвозмездно расходовать природные ресурсы, загрязнять окружающую среду, преобразовывать природные ландшафты в культурные и т. п. Все виды взаимодействия человека с природой должны оцениваться экономически.

Будущее человечества зависит от того, какой станет окружающая природная среда, и как будут приспосабливаться к ней люди. Человечество как вид может сохраниться в том случае, если оно сумеет предотвратить отрицательные последствия изменения основных параметров окружающей природной среды.

К этим законам следует добавить пять основных показателей устойчивого развития, сформулированные на конференции 1992 года в Рио-де-Жанейро в известном документе Повестка дня на 21 век. Знание этих показателей важно для разработки конкретных мероприятий и оптимизации решений в области обеспечения экологической безопасности

1. Народонаселение.

2. Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы.
3. Технологии.
4. Динамика экосистем.
5. Единство и взаимосвязь естественных и искусственных экосистем.

2.2 Экологическая безопасность

В нашу эпоху экологическая безопасность стала одним из важнейших вопросов безопасности государства, требующем принятия ряда законов, регламентирующих охрану окружающей природной среды и здоровья граждан. В процессе по созданию законодательной экологической базы была создана отдельная отрасль, именуемая «экологическим правом» [15].

В основе экологической безопасности биосферы заключена способность самоорганизации природных экосистем. Качество воды, почвы и воздуха, их пригодность для пользования, напрямую зависят от способности биоты к их автоматическому регулированию, что достигается множеством механизмов регуляции численности.

И напротив, социотехнические системы оказываются не способны к подобной самоорганизации, поэтому экологическая безопасность целиком и полностью лежит на плечах самого человека.

При том количестве определений экологической безопасности, существующем в открытой литературе, задача по выбору наиболее правильной и адекватной становится нетривиальной.

В законе об «Охране окружающей среды» РФ содержится следующее определение. «Экологическая безопасность - это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможных

воздействий хозяйственной к иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Экологическая безопасность обеспечивается за счет предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера и снижения их негативных последствий».

Если под «экологической безопасностью» подразумевать устойчивый динамический баланс систем биосферы, очевидным становится, что в основе экологической безопасности лежит проблема устойчивости экосистем. Учитывая, что в реальности экосистемы не могут перманентно находиться в устойчивом состоянии, становится понятно, что «устойчивость» является динамическим, а не статическим свойством, при этом некоторой из экосистем более стабильны, чем другие [15].

Таким образом, базовым вопросом современной экологии является поиск оптимальных вариантов управления системой взаимодействия человека с природной средой. При этом выбор вариантов управления требует наличия разработанных мер сравнения, критериев оценки уровня экологической безопасности, в качестве которой чаще всего используются экологические риски.

2.3 Методы обеспечения экологической безопасности

Разнообразие исследовательских и прикладных задач экологии, многие из которых имеют непосредственное отношение к проблеме обеспечения экологической безопасности, влечёт за собой и разнообразие применяемых в современной экологии методов. Их можно объединить в несколько групп.

1) Методы регистрации и оценки состояния и уровня экологической безопасности природной среды являются необходимой частью любого экологического исследования. К ним относятся:

- метеорологические наблюдения;
- измерения температуры, прозрачности, солёности воды;
- анализ её химического состава;
- определения характеристик почвенной среды,
- измерения освещённости,
- измерения радиационного фона,
- измерения напряжённости физических полей,
- определение химического и бактериального загрязнения среды и т. п.

Достичь этого можно в подавляющем большинстве случаев, применяя специально организованную систему наблюдений - мониторинг — периодическое или непрерывное слежение за состоянием экологических объектов и за качеством окружающей природной среды.

Важным средством экологического мониторинга является биоиндикация — мониторинг за отдельными организмами, особенно чувствительными к изменениям в окружающей среде. Биоиндикация позволяет получить интегральную оценку качества окружающей среды и установить уровень её экологической безопасности.

2) Методы количественного учёта организмов и методы оценки биомассы и продуктивности растений и животных лежат в основе изучения природных сообществ.

3) Методы, использующие результаты изучения влияния факторов внешней среды на жизнедеятельность организмов. Представляют из себя натурные наблюдения, как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Обычно подразумевают исследование влияния конкретного фактора на различные функции растений и животных, а также анализ возможности применения результатов исследований на группах животных к экологии человека.

4) Методы изучения взаимоотношений между организмами в многовидовых сообществах составляют важную часть системной экологии. Здесь также важны натурные наблюдения и лабораторные исследования пищевых отношений, пищевого поведения, опыты с переносом «меток», например, радиоактивных изотопов, с помощью которых можно определить, какое количество органического вещества и энергии переходит от одного звена пищевой цепи к другому.

5) Методы математического моделирования, системная динамика и кибернетика стремительно развиваются, приобретая все большее значение, поскольку в экологии чрезвычайно важна потребность в управлении процессами и их прогнозировании. Поскольку природные процессы обычно описываются нелинейными многоуровневыми задачами с большим числом переменных, их аналитического решения зачастую не существует. В таких условиях приходится решать задачи численно, с использованием современных вычислительных технологий.

Методы глобального моделирования постоянно совершенствуются, становясь многоуровневыми моделями, основанными на прогнозном подходе к моделям.

6) Методы прикладной экологии. Эти методы также быстро развиваются и находят все более широкое применение на практике. Её важными следствиями становятся:

- создание геоинформационных систем (ГИС- технологий) и банков экологической информации, относящихся к различным регионам,

территориям, ландшафтам, агросистемам, промышленным центрам, городам;

- комплексный эколого-экономический анализ состояния территории для целей экологической диагностики и оздоровления экологической обстановки;

- развитиеметодов инженерно-экологических изысканий, необходимых для оптимального размещения, проектирования, строительства и реконструкции гражданских и хозяйственных объектов.

Сюда же относятся:

- методы экологически ориентированного проектирования хозяйственных и гражданских объектов, основанные на принципах и расчётах экологического состояния;

- технологические методы снижения отходов, побочных эмиссий и коэффициентов вредного действия производственных комплексов, процессов, устройств и изделий;

- методы оценки влияния техногенных загрязнений и деградации окружающей среды на здоровье людей и состояния природных систем.

Охрана окружающей природной среды и задачи обеспечения экологической безопасности и восстановления природных ресурсов должны предусматривать:

- 1) рациональную стратегию борьбы с вредителями, знание и соблюдение агротехнических приемов, дозировку минеральных удобрений, хорошее знание экологических агроценозов и процессов, происходящих в них, а также на их границах с природными системами;

- 2) совершенствование технологии и добычи природных ресурсов;

3) максимально полное и комплексное извлечение из месторождения всех полезных компонентов;

4) рекультивацию земель после использования месторождений;

5) экономичное и безотходное использование сырья в производстве;

6) глубокую очистку и технологии использования отходов производства;

7) вторичное использование материалов после выхода изделий из употребления;

8) использование технологий, позволяющих извлечение рассеянных минеральных веществ;

9) использование природных и ископаемых заменителей дефицитных минеральных соединений;

10) замкнутые циклы производства (разработку и применение);

11) применение энергосберегающих технологий;

12) разработку и использование новых экологически чистых источников энергии.

В целом охрана окружающей среды и задачи восстановления природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности должны предусматривать:

- локальный и глобальный логический мониторинг, т. е. измерение и контроль состояния важнейших характеристик состояния окружающей среды, концентрации вредных веществ в атмосфере, воде, почве:

- восстановление и сохранение лесов от пожаров, вредителей, болезней;

- расширение и увеличение числа заповедников, зон эталонных экосистем, уникальных природных комплексов;
- охрану и разведение редких видов растений и животных;
- широкое просвещение и экологическое образование населения;
- международное сотрудничество в деле охраны окружающей среды.

Только активная работа во всех областях человеческой деятельности по формированию грамотного отношения к природе, разработка рационального природопользования, природосберегающие технологии будущего смогут решать экологические проблемы сегодняшнего дня и перейти к гармоничному сотрудничеству с Природой.

Термин "управление" тесно связан с понятием доминирования, контроля и возможностью влияния на события, феномены или процессы. Часто управление понимается как способ воздействия, побуждающий людей или другие объекты к упорядоченному поведению, выполнению требуемых действий, соблюдению законов.

Иначе говоря, имея в виду управление, мы хотели бы обеспечить развитие феномена или процесса в требуемом для нас на данном этапе направлении.

В общем плане в проблеме управления можно выделить, по крайней мере, три основных компонента:

1. Объект, система, процесс, явление, феномен, которым мы желаем управлять.
2. Человек или группа людей, которые желают или должны управлять.
3. Набор методов, средств, приемов, способов, структур, схем, систем, с помощью которых мы, воздействуя на то, чем мы управляем, реализуем доминирование и контроль и достигаем поставленных целей.

Принятие решений в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности чрезвычайно сложная задача, так как результаты принятых решений по - разному воспринимаются различными организациями и структурами, и группами людей.

Например, для какого-то города вывоз и захоронение отходов на полигонах в санитарном, экологическом и экономическом отношениях наиболее эффективны. Однако для тех, кто живет вблизи мест захоронения, такое решение будет не лучшим, так как это связано с движением грузовых машин и экологическими опасностями, исходящими от места захоронения.

Другой пример: закрытие целлюлозно-бумажного завода, администрация которого не может обеспечить природоохранные мероприятия, является лучшей мерой с точки зрения охраны природы. Но если в данной местности завод - единственное предприятие, то для людей, работающих на нем, это неприемлемо.

Необходимо помнить, что окружающая природная среда - сложная система, и воздействие на один из элементов неизбежно сказывается на других. Поэтому, чтобы сохранить или улучшить качество охраняемой системы в целом, часто приходится жертвовать отдельными ее составляющими и идти на компромиссы.

Управление качеством окружающей природной среды и принятие решений возможны при наличии ясного представления об экономической эффективности затрат на средо-защитные мероприятия и о размерах предотвращаемого ущерба. Только тогда можно прогнозировать, экономически стимулировать и оценивать направления научно-технического прогресса.

Необходимо стремиться к минимизации затрат общественного труда, рациональному распределению и использованию природных ресурсов, чтобы сохранить качество природной среды на уровне, обеспечивающем

нормальные условия жизни людей в настоящее время и в обозримом будущем.

В конечном счете, эффективность охраны природы и рационального природопользования и обеспечении экологической безопасности должна выразиться в приросте национального дохода.

Чтобы избежать негативных последствий, общество разработало систему регулирования природоохранной деятельности.

Основными функциями управления в сфере экологии являются:

- контроль за извлечением и использованием природных ресурсов;
- защита воздуха, воды, почвы от загрязнения;
- сохранение экологического равновесия в природных экосистемах и прогнозирование их состояния.

Желаемых целей можно достичь двумя путями:

- реорганизацией экономической и хозяйственной деятельности и способами управления этой деятельностью и
- защитой непосредственно природных объектов.

Это означает, что в эколого-экономической системе должен присутствовать особый блок, который воспринимает информацию от природных экосистем о происходящих изменениях, оценивает возможные отрицательные последствия и передает команду управляющему блоку, рис.1.

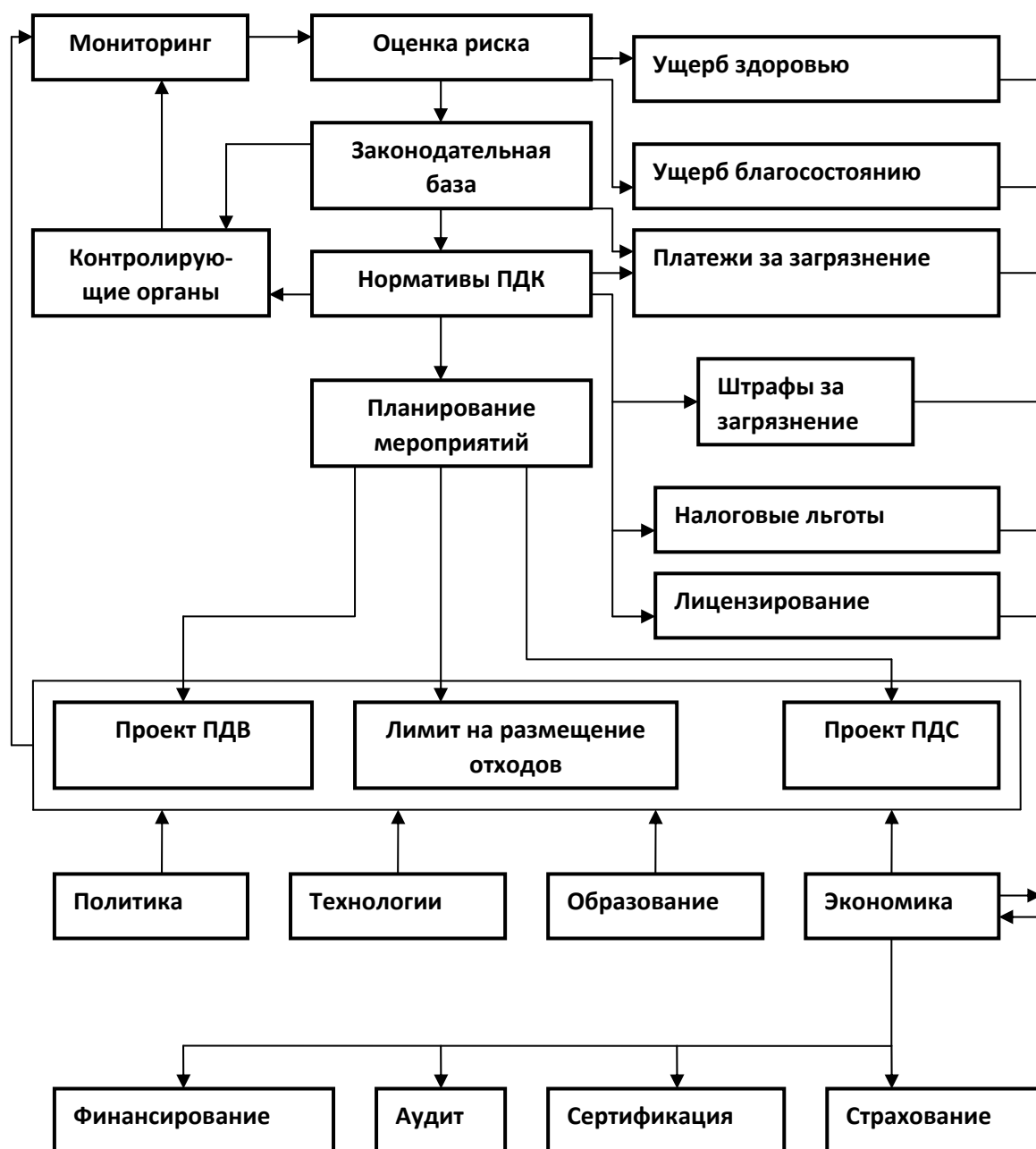


Рисунок 1– Возможная схема системы управления природопользованием

В качестве блока управления могут выступать органы власти или специально уполномоченные службы. Они получают информацию о состоянии природных объектов на основе мониторинга и предписывают

предприятию сокращение выбросов или сбросов, используют экономические рычаги управления (корректируют плату за загрязнение и т. п.). Конкретные способы выполнения предписаний выбирает само предприятие. Это могут быть строительство новых очистных сооружений, изменение технологий, замена топлива или сырья, приостановка устаревших производств. Основными принципами при принятии решений должны быть:

- анализ результатов предполагаемых действий;
- учет взаимосвязей экономической и социальной деятельности с состоянием окружающей природной среды.

Для совершенствования системы управления окружающей средой, в первую очередь, необходимы:

- введение новых оценочных показателей, нормативов;
- отработка механизмов взаимодействия между природоохранными подразделениями.

Основными направлениями совершенствования системы управления являются:

- улучшение системы информационного обеспечения;
- поиск эколого-экономического оптимума при установке нормативов выбросов и уровня допустимого загрязнения;
- совершенствование структур и подразделений, участвующих в управлении качеством природной среды и природопользованием, координация их деятельности, подчинение решению глобальных задач;
- совершенствование экономического механизма управления;
- создание механизмов выполнения целевых программ по охране природы и рациональному природопользованию в региональном,

национальном и глобальном масштабах и реализация этих программ (в том числе выдача лицензии или сертификатов собственности);

- контроль за деятельностью экологических банков и бирж.

Существуют различные методы достижения целей управления. Считается, что рыночные методы являются наиболее перспективным направлением развития механизма управления природоохранной деятельностью. Однако только они не могут заменить другие методы полностью. Каждый из методов имеет свои положительные и отрицательные стороны, а значит, каждый из методов имеет свою сферу применения.

Глава 3 Оценка риска применительно к обеспечению экологической безопасности

3.1 Экологический риск

Понятие экологического риска можно рассмотреть, как характеристику, которая показывает возможность негативного воздействия и нанесения вреда окружающей среде за конкретный период [14].

Современный мир устроен так, что человечество не может существовать, не причиняя вреда окружающей его среде. Вместе с тем всем становится понятно, что наша задача сделать так, чтобы этот вред был сведен к минимуму. Именно для этого научное сообщество в качестве основной задачи выбрало формирование норм допустимого пагубного воздействия на человека и окружающую среду. Сложность заключается в том, что в большинстве случаев, неизвестными являются пределы этого воздействия.

Экологический риск принято делить на абсолютный риск (AR) и относительный риск (RR).

Формула AR представляет собой следующее отношение:

$$AR = \frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d} \quad (1)$$

где, a- число лиц, которые имели воздействие изучаемого фактора и заболели, b- число лиц, которые имели воздействие изучаемого фактора и не заболели, c- число лиц, которые не имели воздействие изучаемого фактора и заболели, d- число лиц, которые не имели воздействие изучаемого фактора и не заболели.

Формула RR выглядит следующим образом:

$$RR = \frac{a}{a+b} / \frac{c}{c+d} \quad (2)$$

где, а- число лиц, которые имели воздействие изучаемого фактора и заболели, b- число лиц, которые имели воздействие изучаемого фактора и не заболели, с- число лиц, которые не имели воздействие изучаемого фактора и заболели, d-число лиц, которые не имели воздействие изучаемого фактора и не заболели, l – заболеваемость в группе лиц с воздействием изучаемого фактора.

Фокус внимания, в современном мире, смещен на то, чтобы, делая выводы о вливании денег в какое-либо предприятие, правильно осуществить оценку экологического риска. При антропогенном воздействии учитываются неминуемость, минимальность и вероятность восстановления потерь, а также отсутствие пагубного влияния на здоровье человека и соизмеримость вреда и экономического эффекта.

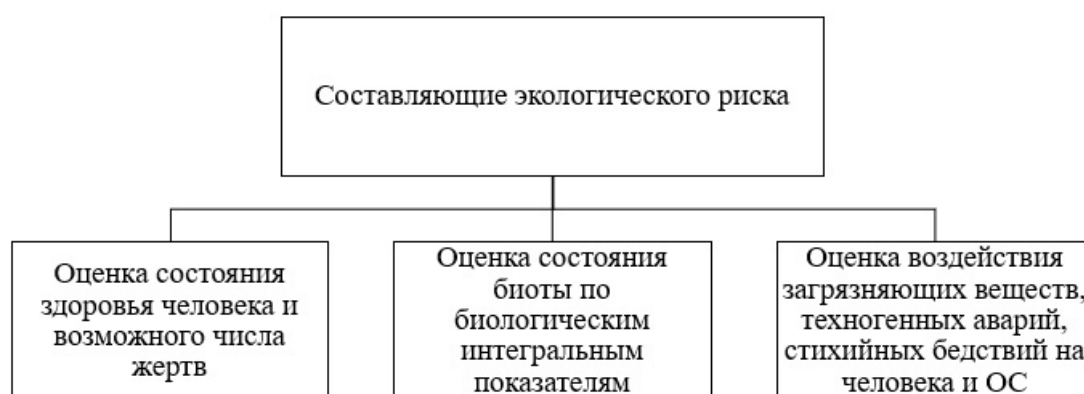


Рисунок 2— Составляющие экологического риска

Для того, чтобы оценить риск стихийных бедствий выполняется ряд следующих задач: производят сбор данных о всех видах опасности на определенной местности, вычлняют одни из самых опасных и частоту их проявления, далее картируют, отражая возможность возникновения бедственных ситуаций. Карты с указанием риск-зоны могут послужить основой для развития определенного региона. Организация и управление риском также являются составными частями при работе над снижением величины риска до уровня, который является приемлемым.

Экологическое право пресекает всяческое превышение пределов допустимого экологического риска на отдельных предприятиях. Для того, чтобы оценить допустимый экологический риск применяют экологическую экспертизу. Деятельность предприятия может быть ограничено или приостановлено при выявлении превышения установленных норм.

Абсолютно любое предприятие в независимости от специфики деятельности, количества работников или расположения имеет фактор экологического риска. Помимо этого, в мире есть регионы повышенного экологического риска, где по сравнению с экологически более благополучными районами, во много раз превышены вероятность проявления негативных изменений в экосистемах.

Выделяют 4 зоны регионов повышенного экологического риска:

- 1) зона хронического загрязнения окружающей среды - зона с перманентным многократным превышением ПДК, с устойчивой повышенной степенью заболеваемости населения от загрязнения или иного вредного воздействия;
- 2) зона повышенной экологической опасности;
- 3) зона чрезвычайной экологической ситуации – территория с устойчивым отрицательным изменением ОС, которые угрожают здоровью населения и состоянию естественных экосистем;
- 4) зона экологического бедствия - часть территории, перетерпевшая необратимые изменения ОС, которые повлекли ухудшение здоровья населения, разрушение естественных экосистем, деградацию флоры и фауны. Примерами являются зона влияния аварии на Чернобыльской АЭС, а также Кузбасс, степные районы Калмыкии.

3.1.1 Классификация рисков

Экологический риск, как один из видов риска, можно классифицировать, опираясь на базовую классификацию рисков, по масштабу проявления, по степени допустимости, по прогнозированию, по возможности предотвращения, по возможности страхования.

Исходя из причин возникновения, можно представить такую классификацию экологических рисков.

Природно - экологические риски - риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среде.

Технико - экологические риски - риски, обусловленные появлением и развитием техносферы:

Риск устойчивых техногенных воздействий - риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате обычной хозяйственной деятельности;

Риск катастрофических воздействий - риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов.

Социально - экологические риски - риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки.

Эколого - нормативный риск - риск, обусловленный принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением;

Эколого - политический риск - риск, обусловленный экологическими акциями протеста.

Экономо - экологические риски - риски, обусловленные финансово - хозяйственной деятельностью.

На основе классификации экологических рисков можно выделить субъекты, деятельность которых является источником повышенной опасности для окружающей среды, и предпринять мероприятия по предотвращению реализации рисков, по защите объекта от воздействия на него экологических факторов риска.

3.1 2 Идентификация экологических рисков

Факторы экологической опасности являются причиной экологических рисков, поэтому функция комплексной экологической оценки обязательно должна включать выявление экологических рисков. При определении совокупности факторов экологического риска, проявляющихся на оцениваемой территории, проводится оценка причинно-следственных связей, определяющих возможные виды негативного воздействия на компоненты окружающей среды. Стоит отметить, что виды негативных воздействий многообразны, но конечны (учитывая ограниченность имеющихся у нас знаний о законах эволюции окружающего мира и общества) и зависят от структурных особенностей природных компонентов окружающей среды и антропогенных факторов.

Наиболее распространенными антропогенными воздействиями являются сбросы и выбросы загрязняющих веществ, акустические, электромагнитные, радиологические, механические, биологические и другие воздействия. В самом общем виде негативное воздействие проявляется в выбросе вещества, энергии и информации в окружающую среду. Виды воздействия во многом определяются характером экологического фактора риска.

При этом важно иметь в виду, что проявление фактора экологической опасности «живет» во времени и пространстве. В связи с этим представляется целесообразным при идентификации экологических рисков разделить их на первичные и производные риски.

Первичные экологические риски связаны непосредственно с реализацией факторов экологической опасности, а производные - с развитием последствий негативного воздействия на окружающую среду, вызванного реализацией этих факторов, в пространстве-времени.

В переносном смысле первичные экологические риски являются пусковым механизмом, запускающим процесс негативного воздействия на окружающую среду и вызывающим вторичные экологические риски.

Одним из важных аспектов является то, что реализация производных экологических рисков сопровождается появлением новых видов негативного воздействия на окружающую среду и возникновением аддитивных, мультипликативных и синергетических эффектов. Кроме того, следует отметить, что производные экологические риски обычно связаны с нарушением функционирования объектов техносферы, что сопровождается негативным воздействием на окружающую среду. В качестве иллюстрации рассмотрим следующий пример: в результате нарушения режима работы очистных сооружений (основная экологическая опасность, которая может носить как природный, так и техногенный характер) в водоемы были сброшены неочищенные очищенные сточные воды, в результате чего был нанесен ущерб окружающей среде в виде определенной массы загрязняющих веществ в водоеме. Загрязнение привело к гибели ихтиофауны и загрязнению донных отложений (производный экологический риск). В этом случае экологический ущерб оценивается по количеству погибших ихтиофауны и степени загрязнения вод и донных отложений.

В процессе определения рисков необходимо фиксировать сроки оценок, т.к. это может значительно повлиять на полноту проведенных оценок.

При идентификации экологических рисков используется комплекс формальных и неформальных подходов, а также методов, в основе которых заложено использование информации объективного (показывает последствия прошлых проявлений факторов экологической опасности) и субъективного характера (опыт и знания экспертов, мнение населения). Апробированные способы оценки возможной экологической опасности существенно помогают при определении экологических рисков для объектов техносферы.

Типы данных для идентификации степени экологической опасности на предприятии:

- 1) статистика об экологических авариях на данном предприятии за последние пять лет;
- 2) опасные вещества, присутствующих на объекте;
- 3) уровень применяемой технологии;
- 4) состояние природоохранного оборудования
- 5) износ основных фондов;
- 6) квалификация сотрудников;
- 7) плотность населения в зоне возможного воздействия, месторасположении объекта и показателях метеорологической обстановки.

Для получения подобного рода данных используют материалы из экологического паспорта предприятия, нормативной экологической документации, данных бухгалтерского и статистического учёта и др.

3.1.3 Оценка рисков

Риск — вероятностная характеристикой угрозы, возникающая в рассматриваемом случае для ОС при возможных антропогенных воздействиях или других явлениях, или событиях[14]. В контексте оценки

экологического риска существует такое понятие как стрессор. Стрессор – всяческое воздействие, которое вызывает как положительные, так и отрицательные перемены в биосистемах.

Оценка риска состоит из двух компонентов:

1) оценка риска (Risk Assessment) – представляет собой анализ, идентификацию и установление уровня опасности того или иного риска в определенной ситуации. Риск в экологии всегда коррелирует с процессами, которые происходят в экосистемах и с первоисточниками их опасности. Появление или рост заболеваемости, деградация биоты и почв и много другое специалисты относят к признакам экологического риска.

2) управление риском (Risk Management).

Управление риском – представляет собой непосредственно разбор конкретной картины. Сюда входит не только разработка и аргументация того или иного решения, но и действия, которые могут помочь минимизировать риск. Все это формируется в отдельный нормативный акт.

Никакая наука не стоит на месте, так и представление о риске развивалось, обростало новыми элементами и в конечном счете было сформулировано несколько принципов. Эти принципы определяют то, готовность человечества к обеспечению бесперебойной деятельности техногенных объектов, которые в свою очередь являются источниками опасности:

– принцип нулевого риска – отражает уверенность в том, что риск не будет нанесен;

– принцип последовательного приближения к абсолютной безопасности, т.е. к нулевому риску, предполагающий исследование определенных сочетаний альтернативных структур, технологий и т.п.;

– принцип минимального риска, в соответствии с которым уровень опасности устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо исходя из оправданности любых затрат на защиту человека;

– принцип сбалансированного риска, согласно которому учитываются различные естественные опасности и антропогенные воздействия, изучается степень риска каждого события и условия, в которых люди подвергаются опасности;

– принцип приемлемого риска, базирующийся на анализе соотношений «затраты-риск», «выгода-риск», «затраты-выгода». Концепция приемлемого риска исходит из того, что полное исключение риска либо практически невозможно, либо экономически нецелесообразно. В соответствии с этим устанавливается рациональная безопасность, при которой оптимизируются затраты на предотвращение риска и размеры ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций.

После разбора принципов необходимо сформулировать шаги для оценки риска, которые принято называть этапами.

Этап 1. Идентификация опасности или другими словами установление реальной опасности для человека и ОС. Данный этап подразумевает работу ученых, которым необходимо обнаружить маркер опасности. Для начала будет осуществлен прием апробации, затем будут отбираться различного рода пробы, с помощью множества существующих программ будут смоделированы действия разных элементов в определенной среде, будет произведен мониторинг и диагностика. Мониторинг включает в себя все, что касается оценки, проверки и прогноза. В свою очередь, диагностика или проще говоря проверка, берет начало с отслеживания отклонения. Далее эти отклонения послужат основой для безошибочной установки «заболевания».

Будет правильным сказать, что 95% данных, которые были получены благодаря мониторингу, необходимо оценить диагностически.

При идентификации опасности первым является вопрос, что представляет собой опасность, при вычислении риска, какова его величина, т.е. необходимо определить вероятность возникновения данного опасного явления и вероятность неблагоприятных последствий. Для определения вычисления риска могут использоваться предвидение, интуиция и экстраполяция. На рассматриваемом этапе процедуры оценки риска анализ ведется на качественном уровне.

Второй этап – оценка экспозиции – это оценка того, какими путями и через какие среды, на каком количественном уровне, в какое время и при какой продолжительности воздействия имеет место реальная и ожидаемая экспозиция; это также оценка получаемых доз, если она доступна, и оценка численности лиц, которые подвергаются такой экспозиции и для которых она представляется вероятной.

Численность экспонированной популяции является одним из важнейших факторов для решения вопроса о приоритетности охранных мероприятий, возникающего при использовании результатов оценки риска в целях «управления риском».

В идеальном варианте оценка экспозиции опирается на фактические данные мониторинга загрязнения различных компонентов окружающей среды (атмосферный воздух, воздух внутри помещений, почва, питьевая вода, продукты питания). Однако нередко этот подход неосуществим в связи с большими расходами. Кроме того, он не всегда позволяет оценить связь загрязнения с конкретным его источником и недостаточен для прогнозирования будущей экспозиции. Поэтому во многих случаях используют различные математические модели рассеивания атмосферных

выбросов, их оседания на почве, диффузии и разбавления загрязнителей в грунтовых водах и/или открытых водоемах.

Третий этап – оценка зависимости «доза-эффект» – это поиск количественных закономерностей, связывающих получаемую дозу вещества с распространенностью того или иного неблагоприятного (для здоровья) эффекта, т.е. с вероятностью его развития.

Подобные закономерности, как правило, выявляются в токсикологических экспериментах. Однако экстраполяция их с группы животных на человеческую популяцию связана со слишком большим числом неопределенностей. Зависимость «доза-эффект», обоснованная эпидемиологическими данными, более надежна, но имеет свои зоны неопределенности.

Этап оценки зависимости «доза-эффект» принципиально различается для канцерогенов и не канцерогенов.

Для не канцерогенных токсических веществ методология исходит из концепции пороговости действия и признает возможным установить так называемую «референтную дозу» (RED) или референтную концентрацию (RFC), при действии которых на человеческую популяцию, включая ее чувствительные подгруппы, не создается риск развития каких-либо уловимых вредных эффектов в течение всего периода жизни. Аналогичное понятие есть в некоторых документах ВОЗ – «переносимое поступление в организм» (tolerable intake – TI).

При оценке зависимости «доза-эффект» для канцерогенов, действие которых всегда рассматривается как не имеющее порога, предпочтение отдается так называемой линеаризированной многоступенчатой модели (linearized multistage model). Данная модель выбрана в качестве основы унифицированного подхода к экстраполяции с высоких доз на низкие. При этом основным параметром для исчисления риска на здоровье человека

является так называемый фактор наклона (slope factor), в качестве которого обычно используется 95%-й верхний доверительный предел наклона кривой «доза-эффект». Фактор наклона выражается в (мг/(кг•день))⁻¹ и является мерой риска, возникающего на единицу дозы канцерогена. Например, если некто подвергается ежедневно на протяжении всей жизни воздействию канцерогена в дозе 0,02 (мг/(кг•день))⁻¹, то добавленный риск, получаемый умножением дозы на фактор наклона, оценивается величиной 4•10⁻⁵. Иными словами, признается вероятным развитие четырех дополнительных случаев рака на 100 000 чел., подвергающихся экспозиции такого уровня.

Заключительный этап процедуры оценки риска – характеристика риска – является результатом предыдущих этапов и включает оценку возможных и выявленных неблагоприятных эффектов в состоянии здоровья человека; оценку риска канцерогенных эффектов, установление коэффициента опасности развития общетоксических эффектов, анализ и характеристику неопределенностей, связанных с оценкой, и обобщение всей информации, по оценке риска.

Величина риска определяется как произведение величины ущерба I на вероятность W события i , вызывающего этот ущерб:

$$R = IW_i \quad (3)$$

Поскольку процедура оценки риска сложна и в значительной степени страдает известной неопределенностью, с целью стандартизации исследований Агентство по защите окружающей среды США (EPA) разработало и утвердило план проведения таких работ. Он содержит описание последовательности решения задачи, учет неопределенностей и допущений с целью получения в какой-то степени унифицированной приблизительной информации о вероятности развития неблагоприятных экологических эффектов.

Согласно этому плану оценка экологического риска включает этапы:

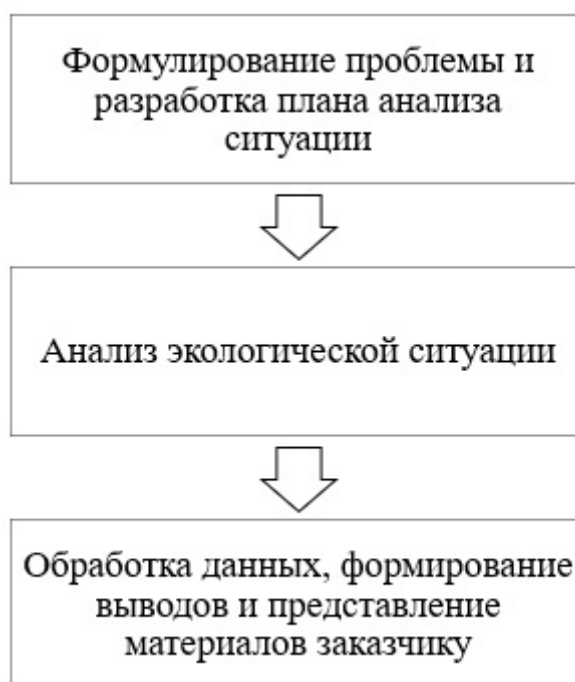


Рисунок 3 — Этапы оценки экологического риска

Как правило, оценка экологического риска проводится в форме заказного исследования, выполняемого с целью получения информации, носящей перспективный или ретроспективный характер и необходимой заказчику (законодательные, управленческие структуры и т.д.) для принятия административных решений. Поэтому, в отличие от научных экотоксикологических исследований, в ходе которых рассматриваются объективные закономерности реакций биоценоза на действие стрессора, при определении экотоксического риска в качестве объектов среды, подлежащих изучению и «защите», могут выступать характеристики биосистемы, имеющие антропоцентрическое значение, а порой и отдельные элементы окружающей человека природы, субъективно воспринимаемые общественным мнением, как весьма значимые.

Методология оценки экологического риска до конца не разработана. В подавляющем большинстве случаев её выводы носят качественный, описательный характер. Попытки внедрить методы количественной оценки сталкиваются с серьезными трудностями. Это обусловлено сложностью

экосистем, комплексностью воздействия на среду стрессоров (не только химической, но и физической, и биологической природы), недостаточной изученностью характеристик экотоксической опасности огромного количества ксенобиотиков, используемых человеком, и т.д. В этой связи, по мнению самих экологов, в настоящее время оценка экологического риска в значительной степени является искусством.

3.1.4 Управление рисками

Люди управляют риском уже около четырех тысячелетий. Первым законодательным актом, нацеленным на снижение экологического риска, можно считать указ английского короля Эдуарда I, подписанный им более семисот лет назад, в 1285 г. Этот указ запрещал сжигать в печах, служивших для обжига и сушки кирпича, так называемый “мягкий” уголь, в котором много загрязняющих воздух примесей [14].

Для процессов управления экологическим риском важное значение имеют результаты исследования его восприятия. Выявленные приоритеты в обеспокоенности общества состоянием окружающей среды должны быть учтены при подготовке необходимых экологических мероприятий. Предотвращение риска или его снижение должны принимать во внимание не только количественные, но и качественные характеристики риска, которые обусловлены различными факторами и механизмами восприятия риска.

С целью предотвращения или уменьшения риска разрабатываются многочисленные и разнообразные документы, сферы действия которых могут ограничиваться каким-нибудь одним предприятием, а могут распространяться и на всю страну. К таким документам относятся законодательные акты и нормативы, направленные на охрану здоровья,

улучшение условий труда, снижение загрязнения среды обитания, обеспечение безопасности на дорогах, стандартизацию качества продаваемых товаров и т.д. Всем известная надпись на сигаретных пачках «Минздрав предупреждает: курение опасно для вашего здоровья» представляет собой пример простейшей меры по снижению риска.

В последние годы определилась тенденция регулировать экологический риск законодательным путем, причем на самых высоких уровнях.

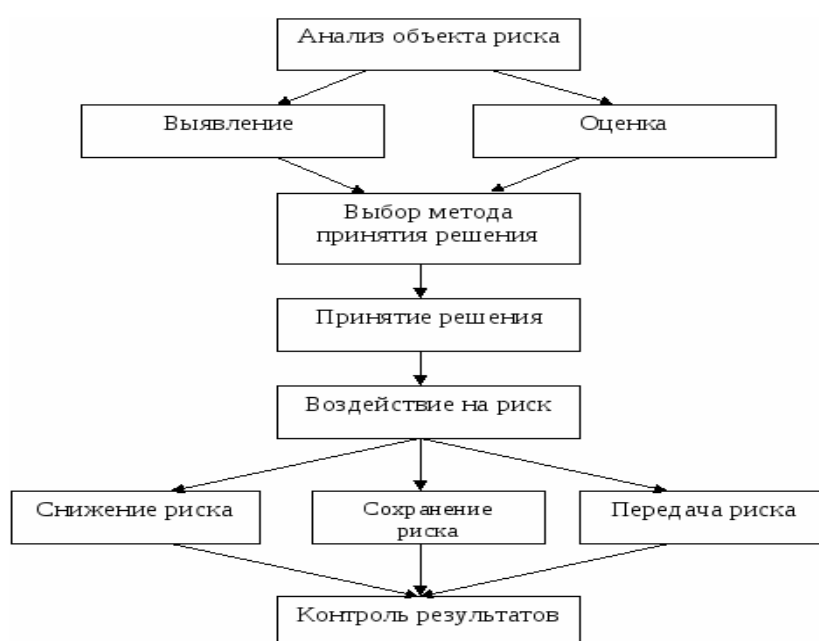


Рисунок 4 –Схема процесса управления риском

Процесс управления риском базируется на результатах количественного оценивания риска, которое позволяет:

- сопоставлять альтернативные проекты потенциально опасных объектов и технологий
- выявлять наиболее опасные факторы риска, действующие на данном объекте

- создавать базы данных и базы знаний для экспертных систем поддержки принятия технических решений, и разработки нормативных документов
- определять приоритетные направления инвестиций, направленных на снижение риска и уменьшение опасности.

Сначала осуществляется сравнение результатов оценки риска для рассматриваемой ситуации и соответствующих критериев. После этого сравнения находятся варианты снижения риска, каждый из которых оценивается с учетом затрат на его реализацию. Оценка вариантов является итеративной операцией, она повторяется до тех пор, пока не будет выбрано оптимальное решение.

Существенным этапом процесса поиска вариантов снижения риска является прогнозирование изменения параметров имеющейся ситуации и моделирование поведения рассматриваемого объекта. Под научным прогнозом понимают высказывание в виде вероятностного утверждения о зависящем от неопределенных или неизвестных факторов поведении некоторой системы в будущем, сделанное на основании изучения и обобщения опыта прошлого с использованием интуитивных представлений о развитии данной системы в будущем. Научные прогнозы делаются экспертами — специалистами в рассматриваемой области.

Экспертные оценки оформляются в виде качественных характеристик или количественных значений вероятностей рассматриваемых событий или процессов, отнесенных к определенному отрезку времени.

В настоящее время известно несколько десятков методов экспертных оценок, наиболее известный из них — коллективное обсуждение и согласование по методу Дельфи.

Метод Дельфи применялся, в частности, при анализе возможных нарушений целостности емкостей в хранилище радиоактивных отходов в ядерном центре Хэнфорд США.

Этот метод широко используется при принятии связанных с риском решений. К числу его достоинств относятся удобство и наглядность графического представления, а также существенное облегчение расчетов на компьютерах.

Управление экологическими рисками производится путем разработки и применения нормативно-правовых актов, в которых устанавливается эколого-правовая ответственность. В России (точнее, в бывшем СССР) понятие эколого-правовой ответственности впервые было сформулировано в Законе РСФСР «О предприятиях и предпринимательской деятельности», в котором предусматривалось возмещение ущерба от загрязнения и нерационального использования природной среды. Затем это положение было развито в специальном Законе РСФСР «Об охране окружающей природной среды», где, в частности, устанавливались три типа ущерба, подлежащего компенсации:

- 1) ущерб, причиненный окружающей природной среде источником повышенной опасности;
- 2) ущерб, причиненный здоровью граждан неблагоприятным воздействием на окружающую природную среду;
- 3) ущерб, причиненный имуществу граждан.

Принятый в 1997 г. Закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» предусматривает, что предприятие, являющееся источником повышенной опасности, обязано обеспечить меры по защите населения и окружающей среды от опасных

воздействий. В этом законе также вводится порядок лицензирования опасных производств и рассматриваются возможности отзыва или приостановления лицензии в случае невыполнения требований промышленной безопасности или несоответствия принятым нормативам. Кроме того, в этом законе впервые в России было введено обязательное экологическое страхование, представляющее собой страхование ответственности за причинение вреда (например, аварийного загрязнения окружающей среды) при эксплуатации опасного производственного объекта. Минимальный объем страховой ответственности предприятий определяется в зависимости от уровня опасности производства.

Активная экологическая стратегия по управлению экологическими рисками включает в себя:

1. Оценка экологических рисков и разработка комплекса мероприятий по управлению ими
2. Внедрение систем экологического менеджмента и их сертификация по стандарту ИСО 14001
3. Инициативные меры по взаимодействию с поставщиками и потребителями по вопросам внедрения экологически чистых технологий
4. Эффективное взаимодействие с общественностью, государством и другими заинтересованными сторонами

В условиях действия разнообразных внешних и внутренних факторов риска могут использоваться различные способы снижения риска, воздействующие на те или иные стороны деятельности предприятия.

Существуют следующие группы методов управления риском:

- 1) Избегание рисков. Подразумевает воздержание от действий, приводящих к недопустимому уровню риска.
- 2) Сохранение рисков. Создание финансовых резервов для компенсации

убытков в случае экологического происшествия.

3) Передача рисков. Перенос рисков на третьих лиц.

4) Уменьшение рисков. Снижение возможного вреда либо вероятности экологического происшествия.

3.2 Способы управления экологическими рисками промышленного предприятия

Концепция экологического менеджмента, в рамках которой реализуется управление экологическими рисками промышленного предприятия, должна быть применена еще на стадиях планирования, а затем и осуществления действий и мероприятий экологической направленности, способствующих тому, что принимаемые управленческие решения будут оптимизированными.

Концепция приемлемого риска считается фундаментом для основания концепции управления экологическими рисками. В основе данной концепции лежат три асинхронных уровня экологического риска:

- начальный уровень экологического риска, к нему относятся риски достаточно высокого уровня, в виду того, что являются непознанными, неоцененными, к возникающим экологическим событиям управленец оказывается не готов. Иначе этот уровень можно определить, как уровень риска замысла по развитию хозяйственной деятельности без учета мер по его анализу;
- проанализированный риск более низкого уровня, с готовностью менеджера к экологическим последствиям, так как уровень экологического риска оценен с учетом мер по его анализу, получена реальная оценка уровня риска;

- конечный уровень экологического риска, учитывающий созданные и проведенные мероприятия (активные и пассивные), направленные на уменьшение начального уровня экологического риска.

Следующим образом можно определить ключевые положения вышеупомянутой концепции приемлемого риска:

- 1) экологический риск – это, чаще всего, параметр, поддающийся управлению, на уровень которого возможно и необходимо оказывать влияние;
- 2) на принятие какого-либо хозяйственного решения не должен отрицательно влиять высокий уровень начального экологического риска;
- 3) хозяйственные решения по факту реализуемые при приемлемом или допустимом уровне экологического риска позволяют принимать такие действия как подробный анализ экологического риска и разработка мероприятий, уменьшающих его отрицательные последствия;
- 4) задачей экологического риск -менеджмента является балансировка выгоды, получаемой от реализации хозяйственного решения и возможных при этом потерь.

Таким образом, управление экологическим риском промышленного предприятия- это непрерывное взвешивание, с одной стороны уровней возможных потерь, а с другой - потенциальной выгоды от осуществления экологически рискованного хозяйственного решения, на уровень экологического риска которого влияют с помощью применения различных методов.

Природа экологических рисков промышленного предприятия подлежит первоочередному учету при управлении этими рисками. По мнению К.А. Олейника, специалиста, имеющего признание в области управления рисками, предприятие является объектом, выступающим в качестве специфической

социальной группы, а экологические риски, которые возникают при функционировании объекта определяются как вероятности изменения его стабильности и/или гибели из-за внешних изменений в окружающей объект среде. С учетом этого, необходимо представлять возможные изменения стабильности промышленного предприятия в качестве первичных по отношению к внешним изменениям в окружающей нас среде, чтобы упростить задачи по анализу и управлению экологическими рисками. Внешняя окружающая среда состоит из:

- 1) окружающей природной среды, которой соответствуют природно-экологические риски;
- 2) окружающей техногенной среды, которая порождает технико-экологические риски;
- 3) эколого-социальной среды, порождающей социально-экологические риски.

Природно-экологические риски логичнее сохранять «без финансирования», потому как, чаще всего, их воздействие на промышленное предприятие не является значимым.

На уровень технико-экологических рисков промышленного предприятия предлагается влиять с помощью следующих методов:

- 1) избежание рисков;
- 2) сокращение рисков;
- 3) признание рисков;
- 4) перенос рисков.

Отказ от технико-технологических действий и мероприятий, влекущих за собой реализацию неприемлемого уровня рисков, определяется как избежание рисков.

Под резервированием экологических рисков на текущем уровне понимаются:

1) отказ или прекращение любых действий, направленных на компенсацию ущерба, который возникает при их реализации («без финансирования»);

2) создание фондов самострахования или риска, за счет средств которых возможна компенсация ущерба в случае наступления неблагоприятного экологического события;

3) получение дотационной государственной помощи, субсидирования и кредитования для покрытия убытков.

Сохранение имеющегося уровня экологических рисков с передачей их частично или полностью под ответственность третьих лиц понимается как **перенос** таких рисков. Страхование любого вида относится именно к этим методам, под таковым понимается передача всех рисков, разного рода материальных гарантий и поручительства страховой компании за определенную заранее плату. Также возможно внесение в документы специальных оговорок, примечаний и условий, уменьшающих ответственность предприятия в случае наступлении внезапных неблагоприятных ситуаций или передающих риски контрагенту после реализации экологических рисков, таким путем осуществляется перенос экологических рисков. Часто прибегают к аутсорсингу, подразумевая под ним продажу опасных в экологическом плане сфер, в результате чего происходит абсолютная передача экологических рисков.

Сокращение рисков играет определяющую роль из всех вышеперечисленных методов воздействия на уровень технико-экологических рисков. Под снижением понимается сокращение возможных размеров экологического ущерба или вероятности наступления экологических событий. Снижение рисков основывается на экологичности промышленного

производства, которая связана с проведением предугадывающих экологических мероприятий и организацией экологически чистого производства (от английского «cleanerproduction»), являющимся логичным завершением процесса преобразований в системе природоохранных мер, состоящего из многих этапов. К таким этапам относятся технологии «конца трубы»; малоотходные технологии; технологии, берегающие ресурсы; ориентированное на предотвращение образования отходов в местах их возникновения производство.

Существующие способы воздействия на уровень *социально-экологических рисков*: сигнализация; реализация плана улучшения экологического образа предприятия; создание двух- и многосторонних транзакционных отношений.

Под сигнализацией понимается модель поведения предприятия, противоположная преследующей корыстные интересы и позволяющая убедить заинтересованные стороны в его готовности решать какие-либо экологические проблемы. Примерами сигнализации могут служить самоограничения или обязательства в экологической сфере, долгосрочно связывающие предприятие экологические инвестиции, экологический спонсоринг, условные договоренности (например, обязательство переоборудовать транспорт в случае введения в стране более жестких стандартов на выхлопные газы) и т. п. На признание обществом экологических рисков, которые связаны с деятельностью предприятия, и серьезности экологических намерений должны оказать влияние вышеперечисленные сигналы.

Сигнализацию и другие формы общественных отношений в качестве возможностей рассматривает для себя стратегия совершенствования экологической репутации предприятия промышленности. Также к методам

улучшения экологического имиджа компании относится покупка предприятием так называемого зеленого портфеля, приобретение акции перерабатывающего отходы предприятия, предприятия, занимающегося рециклированием.

На использовании и создании адекватных институтов для регулирования отношений между промышленной компанией и сторонами, заинтересованными в этих взаимоотношениях, а также для контроля происходящих в рамках этих отношений обменных процессов, основано создание двухсторонних и многосторонних транзакционных отношений.

Таким образом, понизить или избавиться от неопределенности предприятия, связанной с рисками возникновения негативных для здоровья работников и, как следствие, требований компенсации ущерба, нанесенного здоровью трудящихся на предприятии, можно путем заключения трудовых договоров между руководством и наемными рабочими с предусмотренной в них компенсацией, которой являются надбавки к заработной плате за воздействие на здоровье неблагоприятных условий труда.

Образования, которые регулируют отношения предприятия с его политико-административной внешней средой, функционируют довольно похожим образом. Предприятиям могут выдаваться лицензии, разрешающие ему загрязнение в определенных лимитах окружающей природы. Аналогично действуют ОВОС и экологическая экспертиза проектов. Экспертиза включает государственную и общественную оценку проекта и подтверждает целесообразность (с экономической, социальной и экологической сторон) его реализации, кроме того является средством регулирования отношений между инвестором и соответствующими заинтересованными сторонами и управления соответствующими рисками. Таким инструментом в рассматриваемом смысле является и сертификация систем экологического менеджмента на предмет их соответствия требованиям ISO 14001 (ГОСТ Р ИСО 14001) или EMAS. Кроме уже устоявшихся традиционных институтов,

которые позволяют осуществлять управление рисками в социально-экономическом плане, существуют неофициальные экологические организации, например, местные общины, а отношения с ними не являются определенными в достаточной степени. Для регулирования таких отношений необходимо развивать новаторские институты. Здесь речь как раз заходит о формировании двусторонних и многосторонних транзакционных отношений. Двусторонние транзакции охватывают договорные отношения между промышленным предприятием и ее разнообразными заинтересованными сторонами. Внешний вид и наполненность договоров при этом определяется предприятием и заинтересованными сторонами самостоятельно, вне прямой связи с существующими в обществе формальными институтами (экологическими лицензиями, сертификатами, стандартами и т.п.).

Требуется дополнительный анализ сравнительной эффективности методов воздействия на экологические риски промышленного предприятия, в актуальных условиях, когда существует огромное их количество. Основными методами такого анализа являются затратно-прибыльный анализ, анализирующий затраты и возможную выгоду, а также анализ эффективности затрат, анализирующий затраты и возможную эффективность. В основе затратно-прибыльного метода находится взвешивание ожидаемых от выполнения действий результатов с затратами на осуществление этих действий. Метод анализа эффективности затрат применяется, когда решение о необходимости и целесообразности достижения конкретной цели в области управления экологическими рисками уже окончательно принято. После этого отбираются те сценарии, которые смогут привести к желаемому результату с наименьшими затратами на выполнение нужных алгоритмов. Оптимизации управленческих решений в сфере экологических рисков способствует анализ этих рисков на промышленном предприятии и способов влияния на них.

Комплексный подход, который требуется для оценки экологической безопасности предприятия, определяет необходимость осмыслить алгоритмы построения системы показателей по-новому.

Основной целью любой системы показателей является преобразование массива какой-либо информации (нормативной, плановой, финансовой, юридической, учётной) в совокупность формализованных и неформализованных критериев, позволяющих понять природу процесса или явления, а также оценить масштабность происходящих в нём изменений.

Отраслевая специфика производства учитывается при выявлении экологических закономерностей и оценки величины экологических проблем. Например, такая специфика на предприятиях АПК рассматривается в трудах ряда ученых.

Интересующие вопросы исследованы в работах А. В. Анисимовой и В. Г. Когденко, характеристики учётной информации определены международными стандартами, благодаря чему были установлены обязательные условия, которым должны удовлетворять показатели и критерии, входящие в данную систему, для формирования действенной системы оценочных инструментов экологической безопасности предприятия:

1) Доступность для использования, т. е. простота, понятность. При этом должен определяться физический смысл и выраженность в количественной форме, либо логическое содержание и выражение через качественную характеристику.

2) Эффективность по своей сути, т.е. полезность от показателя больше затрат на его получение. Малопригодными для практики некоторые критерии, имеющие статистическую основу (например, вероятность достижения определённой цели), безупречные с точки зрения теории, делает

необходимость длительных и дорогостоящих экспериментов и сложных расчётов.

3) Доступность для получения, которая предполагает существование информационной базы для проведения анализа. Для расчета количественных показателей необходимы конкретные формы бухгалтерской или статистической отчетности, данные внутреннего управленческого и оперативного учёта фактов хозяйственной деятельности, доступной внешней информации.

Цель менеджмента в сфере экологии- безопасная деятельность предприятия и уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду. Общая количественная оценка воздействия предприятия на окружающую среду при оценке экологической безопасности производства дается на первом ее этапе. При такой оценке используются следующие показатели:

1. Степень экологичности производства:

$$\text{КЭК. пр.} = \frac{\text{Зопр}}{\text{Зобщ}}(4)$$

где КЭК. пр. – коэффициент экологичности производства;

Зопр – природоохранные затраты компании (затраты на охрану атмосферного воздуха, водных ресурсов, земельных угодий);

Зобщ – общие затраты за период.

2. Степень экологичности продукции:

$$\text{КЭК. прод} = \frac{\text{Псерт}}{\text{Побщ}} \quad (5)$$

где Кэк. прод. – коэффициент экологичности продукции;

Псерт – объем продукции, сертифицированной на экологичность и безопасность; Побщ – общий объем выпущенной продукции.

Предприятие будет иметь преимущество в конкурентной борьбе за покупателей и клиентов, если производимая продукция будет предпочтительней с экологической точки зрения.

Экоэффективность предприятия.

Многими корпорациями на Западе принята концепция устойчивого развития, при котором состояние окружающей среды в конце отчетного периода остаётся, как минимум, таким же, как и в его начале. Всемирным экономическим форумом по устойчивому развитию был впервые введён термин «экоэффективность». Экоэффективный режим работы снижает воздействие предприятия на окружающую среду, одновременно повышая его рентабельность. Экоэффективность может быть точно измерена посредством ведения экологического учёта и анализа, т. е. предоставления точной информации по природоохранным расходам, сбережениям и анализа воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду:

$$\text{Кэк. эф.} = \frac{\text{Фин.рез.}}{\text{Экол.рез.}}(6)$$

где Кэк. эф. – коэффициент экологической эффективности;

Фин. рез. – финансовый результат, достигнутый в производственной деятельности, т. е. прибыль от продажи (можно брать не финансовый, а производственный результат – выручка от продажи продукции);

Экол. рез. – экологический результат, полученный от данного производственного процесса (количество затраченной энергии, выброшенных в атмосферу газов, потреблённой воды и т. д.).

Экоэффективность, являющаяся в равной степени эффективностью экологической и экономической, отражает производительность природных ресурсов. Иными словами, она означает удельное воздействие компании на окружающую среду в расчёте на прибыль или на производимую продукцию. Например, потребление энергии на единицу продукции или величина прибыли на тонну выброшенного в атмосферу углекислого газа. Таким образом, экоэффективность – это относительная комплексная величина, отражающая соотношение двух абсолютных переменных: экологической и финансовой результативности.

Принцип экоэффективности основан на стремлении к достижению экономической выгоды за счёт снижения воздействия на окружающую среду и сокращения использования природных ресурсов.

Для оценки экологических аспектов деятельности организации необходимо учитывать финансовые и собственно экологические параметры.

Финансовые параметры природозащитной деятельности можно описать количественными критериями:

А. Финансирование природоохранных мероприятий: текущие затраты на охрану окружающей среды (в том числе: на охрану и рациональное использование водных ресурсов, на охрану атмосферного воздуха, на охрану окружающей среды от отходов производства и потребления, на рекультивацию земель); затраты на капитальный ремонт основных фондов по охране окружающей среды.

Б. Экологические платежи: плата за допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ; плата за сверхнормативные выбросы (сбросы) загрязняющих веществ; средства (иски) и штрафы, взысканные в возмещение ущерба, причинённого нарушением природоохранного законодательства.

В. Затраты, повышающие экологическую эффективность внедряемых производственных и технологических решений.

Г. Преимущества, получаемые от экологических улучшений. Экологические параметры могут быть отражены через качественные критерии: здоровье и безопасность людей; реальные и ожидаемые экологические риски; экологические инциденты и происшествия; нагрузку на окружающую среду (выбросы, утечки, отходы), включая тенденции их изменения во времени; соответствие экологическим требованиям законодательных и нормативных актов; рациональное расходование материальных ресурсов.

При возникновении потребности в детальной оценке экологической безопасности предприятия можно придерживаться подхода, в соответствии с которым показатели экологической эффективности подразделяют на два типа:

- показатели эффективности функционирования, обеспечивающие информацию об экологической безопасности предприятия;

- показатели эффективности управления, обеспечивающие информацию об усилиях, предпринимаемых руководством с целью воздействия на экологическую безопасность предприятия.

Показатели эффективности функционирования используют для измерения экологической безопасности технологических объектов и оборудования (табл. 1).

Таблица 1– Показатели экологической безопасности производственной системы

| Производственный аспект | Наименование показателей |
|---|---|
| Сырьё, вспомогательные материалы | <ul style="list-style-type: none"> – состав сырья, включая наличие вредных веществ; – наличие вредных и токсичных материалов и веществ в технологическом процессе; – количество материалов, приходящихся на единицу продукции; – количество повторно используемых материалов; – количество воды, расходуемое на единицу продукции |
| Энергоносители | <ul style="list-style-type: none"> – номенклатура энергоносителей; – расход энергоносителей; – количество расходуемой энергии, приходящееся на единицу продукции |
| Технологические объекты и оборудование | <ul style="list-style-type: none"> – число часов работы оборудования в год; – число аварийных ситуаций или нештатных ситуаций в год; – земельная площадь, используемая для производства |
| Снабжение и поставка | <ul style="list-style-type: none"> – средний расход топлива парком транспортных средств; – число грузовых перевозок транспортными средствами в день; – количество транспортных средств в парке, оборудованных технологическими устройствами для снижения вредных выбросов |
| Продукция | <ul style="list-style-type: none"> – безопасность для окружающей среды; – технология утилизации |
| Производство | <ul style="list-style-type: none"> – уровень аварийности; – состояние техники безопасности; – технологические регламенты |
| Газообразные, жидкие выбросы, твёрдые отходы, излучения | <ul style="list-style-type: none"> – состав и количество выбросов в атмосферу; – состав и количество сбросов; – состав и количество твёрдых отходов; – уровень излучений; – уровень шума; – степень переработки отходов; – количество выбросов загрязнителей, потенциально влияющих на уменьшение озонового слоя; – количество выбросов загрязнителей, потенциально влияющих на изменение климата |

Показатели экологической эффективности управления организацией предусматривают наличие информации о выполнении требований законодательства, эффективном использовании ресурсов, регулировании затрат на управление окружающей средой (табл. 2).

В каждом конкретном случае выделяются важные для предприятия аспекты, связанные с экологической эффективностью функционирования и управления, что позволяет сформировать перечень индикативных показателей окружающей среды. Номенклатура показателей должна быть технически оправдана и отражать сбалансированный функциональный подход к оценке технологического процесса.

Конкретные показатели состояния окружающей среды должны быть охарактеризованы количественно (абсолютными, удельными, относительными, агрегативными значениями и отвечать следующим требованиям:

- отражать изменения в пределах коротких промежутков времени;
- определять тенденции, связанные с ухудшением состояния окружающей среды;
- иметь целевую направленность [8].

Таблица 2– Показатели экологической эффективности менеджмента компании.

| Область управления | Наименование показателей |
|--|--|
| Соответствие нормативным правовым требованиям | <ul style="list-style-type: none"> – цели экологической политики; – базы данных с нормативно-правовыми актами, их актуализация; – наличие экологических нормативов; – наличие штрафных санкций за нарушение экологических нормативов; – число достигнутых целевых и плановых показателей; – число подразделений, выполнивших экологические целевые и плановые показатели; – число внедрённых мероприятий по предотвращению загрязнений; – число работников, прошедших обучение; – результаты проверки знаний работников по экологическим аспектам деятельности организации; – время реагирования или коррекции действий в связи с экологическими инцидентами; – число проведённых тренировочных занятий по обеспечению безопасности; – готовность к авариям, изученным на тренировочных занятиях |
| Функционирование системы экологического управления | <ul style="list-style-type: none"> – экологические программы, планы; – наличие документации на систему; – лицензия на комплексное природопользование; – экологическая экспертиза; – оценка воздействия на окружающую среду; – экологический мониторинг; – экологический аудит; – экологическое страхование |
| Финансовые характеристики | <ul style="list-style-type: none"> – затраты (текущие и капитальные), связанные с экологическими аспектами продукции или процессов; – экономия, достигнутая в результате предотвращения загрязнения или рециклинга отходов; – средства на исследования и разработки, затраченные на экологические проекты |
| Отношения с общественностью | <ul style="list-style-type: none"> – число расследований или замечаний по делам, связанным с экологией; – число публикаций в прессе, связанных с экологической эффективностью организации; – число программ или учебных материалов для экологического обучения населения; – ресурсы, привлекаемые для обеспечения поддержки общественностью экологических программ; – местные программы деятельности по восстановлению природы |
| Организация работ | <ul style="list-style-type: none"> – распределение работ и ответственности; – стимулирование экологической активности; – программы экологического обучения персонала |

Для углублённой оценки экологической безопасности предприятия можно использовать широкий набор показателей в соответствии с возможностями, интересами и потребностями менеджмента. На начальном этапе необходимо определить производственные факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Примерный перечень факторов воздействия на экологию и оценочных показателей состояния окружающей среды может быть сформулирован следующим образом:

1) Использование природных ресурсов:

– расход невозобновляемых природных ресурсов;

- воздействие на почву;
- воздействие на водоёмы;
- воздействие на лес;
- воздействие на атмосферу (выбросы).

2) Использование земель:

– площадь земель, изымаемых (изъятых) в постоянное и временное пользование (всего и по

категориям земель: пашня, пастбища, сенокосы, леса, болота, солончаки и прочие несельскохозяйственные земли), га;

– ограничения по использованию земельных ресурсов (особо охраняемых земель, водоохранной зоны, земель заповедного, рекреационного и историко-культурного назначения), га;

– объём земляных работ (выемки, карьеры, отвалы), куб. м;

– нарушение почвенного покрова (виды нарушений и площадь нарушенных земель), га;

– фоновые концентрации загрязняющих веществ в почвогрунтах до начала хозяйственной деятельности и уровни предельного загрязнения почвогрунтов (по компонентам, с указанием класса токсичности), мг/кг;

– условия снятия и сохранения плодородного слоя (площадь (га) и мощность (м) снимаемого слоя, условия складирования);

– мероприятия по сохранению (восстановлению) почвенного плодородия и ликвидации последствий загрязнения (вид мероприятия и площадь), га;

– рекультивация земель (техническая и биологическая рекультивация, инженерная защита территории от загрязнения, подтопления, затопления по типам нарушений), га.

3) Использование атмосферы:

– предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ отдельными источниками (по компонентам), т/год, г/с;

– лимиты выбросов загрязняющих веществ отдельными источниками (по компонентам), т/год, г/с;

– фоновые концентрации (до начала хозяйственной деятельности) и уровни предельных концентраций основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе);

– мероприятия по охране воздушного бассейна.

4) Использование водных ресурсов:

– лимит использования водных ресурсов (забор свежей воды из поверхностных водоёмов, забор подземных вод, тыс. куб. м/год; куб. м/сутки; куб. м/с;

– сезонное водопотребление и водоотведение, тыс. куб. м;

– возможное ограничение водопотребления в маловодные годы;

– объёмы и категории воды, отводимой в оросительные системы (с учётом использования сточных вод), в накопители и т. д., тыс. куб. м/год; куб. м/сутки;

– предельно допустимый сброс (ПДС) веществ со сточными водами в водный объект (по компонентам), г/час, т/год;

– лимит сброса загрязняющих веществ – количество сбрасываемых сточных вод в водный объект по каждому выпуску (тыс. куб. м/год; куб. м/сутки) и их характеристика (фактическая концентрация), мг/л;

– фоновые концентрации загрязняющих веществ в водных объектах (до начала хозяйственной

деятельности) и уровни предельного загрязнения водных объектов (по компонентам), мг/л;

– режим эксплуатации водохранилищ, включая объём природоохранного пропуска;

– природоохранные мероприятия, в т. ч. первоочередные;

– прочие условия водопользования, включая условия сплава древесины.

5) Размещение отходов:

– перечень отходов, разрешённых к размещению (наименование и класс опасности);

– объёмы (лимиты) размещаемых отходов (по годам на срок выдачи разрешения), т/сутки, т/год;

– условия и место захоронения (обезвреживание, способ складирования и хранения, мероприятия по защите грунтовых вод от загрязнения).

б) Лимиты техногенной нагрузки на ландшафтные сообщества:

– лимиты пользования (площадь угодий, подвергающихся полному уничтожению, вырубкам, уничтожению отдельных групп растений, редких, эндемичных видов), га;

– ограничения по использованию лесных насаждений (особо ценных насаждений, молодняка, подроста, сеянцев, спелых древостоев);

– ограничения по использованию растительных ресурсов (недревесных растений: мхов, лишайников, трав, ягодников, кустарников);

– условия пользования растительностью в санитарно-защитной зоне (запрет на сенокосение, выпас скота, выращивание различных групп сельскохозяйственных культур);

– мероприятия по восстановлению и сохранению растительности (площади лесовосстановительных и других лесо- и лугово-мелиоративных работ), га.

7) Воздействие на человека:

– рост заболеваемости;

– повышение смертности;

– эпидемиологическая обстановка.

8) Эстетические факторы:

– контроль за состоянием мест, рассматриваемых как охраняемые, вблизи объектов предприятия.

9) Условия сохранения животного мира:

– лимиты по использованию фауны (по видам);

– лимиты по использованию биоты (перечень мест обитания и путей миграции промысловых, редких, эндемичных и занесённых в Красную книгу видов животных, наличие охранных территорий, для рыб – зимовальных ям, мест нереста и нагула);

– мероприятия по сохранению мест обитания животных и их кормовой базы;

– мероприятия по сохранению и восстановлению численности отдельных видов животных;

– рыбозащитные мероприятия.

В каждом конкретном случае перечень показателей будет определяться возможностями, интересами и потребностями предприятия, масштабом и типом производства, видом используемых материалов и энергоносителей, наличием выбросов в окружающую среду, степенью экологического риска, вероятностью аварийных ситуаций, требованиями обязательных законодательных и нормативных актов.

Исходя из предложенного перечня оценочных показателей, можно констатировать, что система информационного обеспечения управления экологической безопасностью предприятия отличается архитектурной сложностью и включает базу нормативных, плановых и прогнозных данных, справочно-информационный фонд, данные учётной системы (производственного оперативного, бухгалтерского, налогового, управленческого учёта). Эффективное взаимодействие элементов информационной системы невозможно без автоматизации процессов. В условиях автоматизированной обработки информации процессы получения данных, расчёта количественных показателей и обработки качественных критериев не представляют особой сложности. Многие из предложенных к оценке формализованных показателей относятся к критериям, традиционно контролируемым коммерческими предприятиями. Сбор и обработка информации для оценки качественных аспектов по трудоёмким участкам должны производиться выборочно, с экстраполяцией результатов на всю исследуемую совокупность. Исходя из этого, можно утверждать, что все показатели, входящие в систему, отвечают изложенным ранее параметрам действенности системы оценочных средств: пригодны для использования, имеют физический смысл или логическое содержание, эффективны по своей сути, доступны для получения. При этом в условиях практического применения предложенная совокупность используемых показателей может быть количественно сокращена, с сохранением структуры и одинаковой направленности показателей.

Применение сформированной системы показателей экологической безопасности предприятия даст возможность идентифицировать и устранять экологические проблемы в управлении организацией. Регулярность проведения анализа обеспечит оперативный мониторинг основных аспектов экологической безопасности, что позволит своевременно корректировать экологическую политику предприятия для сохранения окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над данной магистерской диссертацией все поставленные задачи были выполнены. Мысли и идеи, которые были рассмотрены нацелены на формирование наиболее лучшей технологии управления рисками. Но с целью результативного продвижения к достижению данной миссии необходимо осуществить вспомогательные исследования, а также найти решение несколько организационно-технических, а также правовых вопросов.

Из числа первостепенных вопросов, к примеру, для рисков чрезвычайных ситуаций, их идентификации, оценке и управлении, необходимо указать на потребность ранжированной систематизации естественных (природных) и техногенных чрезвычайных ситуаций с возможностью выделения их характерных особенностей, что является принципиальным условием осуществления этапов, которые рассмотрены выше методов оценки риска и процесса принятия решения по управлению рисками. Также необходимым является дальнейшее развитие и усовершенствование общероссийского информационно-аналитического центра, признанного осуществлять помощь системам принятия решений, которые ответственны за управление устойчивым функционированием объектов народного хозяйства, осуществлять сбор, обработку и систематизирование всего набора данных по крупным и особо опасным объектам, их состояния, времени эксплуатации, куда входят: водохранилища, плотины, каналы искусственного происхождения, энергетические комплексы, полигоны опасных отходов и многие другие крупные и средние потенциально опасные объекты.

Наука о риске, его оценке и, конечно же, управлении – на данный момент пребывают в режиме поиска свежих мыслей и идей. Для дальнейшего

развития теории риска, его оценке и управлении, необходимо продолжать усилия по разработке, уточнению и совершенствованию положений, рассмотренных выше.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2017. – 352 с.
2. Алимов, А.А. Экологическая безопасность и мировая политика: что происходит, кто виноват и что делать? / А.А. Алимов // Вестник МГИМО-Университета. – 2018. – №4. – С. 226–232.
3. Артюхов, В. В. Объективная оценка экологичности хозяйственной деятельности: методология и результаты. Предприятия, регионы России, страны мира / В. В. Артюхов, С. И. Забелин, А. С. Мартынов // Экология и социальная ответственность. – 2012. – №16 – С. 113–142.
4. Боков, В.А. Оценка экологических опасностей / В.А. Боков и др. – Симферополь: ДОЛЯ, 2019. – 248 с.
5. Бородин, А.И. Концептуальная модель управления экологическими рисками / А.И. Бородин, Е.В. Бильчак // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. – 2017. – №4(11). – С. 20–22.
6. Гинко, В.И. Экологический риск в системе управления риском / В.И. Гинко // В мире научных открытий. – 2020. – №7.2(43). – С. 301–312.
7. Елин, А.М. Риск как неотъемлемый элемент управления производственной деятельностью / А.М. Елин, А.В. Тимашов // Вестник ПНИПУ. Безопасность и управление рисками. – 2016. – № 5. – С. 220–229.
8. Живора, А.А. Анализ рискованных ситуаций на предприятиях / А.А. Живора // Организатор производства. – 2015. – №2. – С. 50–57.
9. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник

Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.– 2019. – №5 (28). – С. 136–146.

10. Измалков, В.И. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / В.И. Измалков, А.В. Измалков. – СПб.: НИЦЭБ РАН, 2020. – 482 с.

11.

Котова, Т.В. Роль значения статистических показателей в оценке экологической безопасности / Т.В. Котова, Е.А. Косарева // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2015. – №4(27). – С. 161–167.

12. Матвеева, А.А. Системный подход в обеспечении экологической безопасности на региональных предприятиях / А.А. Матвеева // Рациональное природопользование: традиции и инновации. Материалы II Международной конференции, Москва, МГУ, 17–18 ноября 2017 г. / Под общ. ред. проф. М.В. Слипенчука. – М.: Изд-во КДУ, 2017. – С. 246–249.

13. Мочалова, Л.А. Методология и механизмы обеспечения экологической устойчивости промышленного предприятия: автореф. дис. на соиск. учен. степени доктора эконом. наук (08.00.05) / Мочалова Людмила Анатольевна; ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», 2019. – 39 с.

14. Музалевский, А.А. Экологические риски: теория и практика / А.А. Музалевский, Л.Н. Карлин. – СПб.: РГГМУ: ВВМ, 2011. – 448 с.

15. Музалевский, А.А. Экологическая безопасность и методы ее обеспечения – СПб.: РГГМУ: ВВМ, 2020. – 225 с.

16. Найт, Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль / Ф.Х. Найт. – М.: Дело, 2018. – 360 с.

17. ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 (ред. от 29.07.2018). Информационная система: КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.

18. Хабарова, Е.И. Оценка и управление риском как метод обеспечения экологической безопасности / Е.И. Хабарова, С.В. Никитина // Вестник МИТХТ. Серия: социально-гуманитарные науки и экология. – 2015. – №4. – С. 102–108.
19. Хаустов, А.П. Экологическое проектирование и риск-анализ / А.П. Хаустов, М.М. Редина, П.Ю. Силаева. – М.: РУДН, 2018. – 320 с.
20. Чернова, Г.В. Управление рисками / Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцева. – М.: Изд-во Проспект, 2015. – 160 с.
21. Шмаль, А.Г. Факторы экологической опасности и экологические риски / А.Г. Шмаль. – Бронницы: МП «ИКЦ БНТВ», 2019. – 181 с.