

Белорусский национальный технический университет

Факультет горного дела и инженерной экологии
Кафедра «Экология»

СОГЛАСОВАНО

Заведующим кафедрой

 О.И. Родькин
«28» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 П.В. Цыбуленко
«28» 05 2018 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ПРЕДПРИЯТИЯ»**

для магистрантов специальности 1-33 80 01
«Экология»

Составители: Морзак Г.И., Сидорская Н.В., Родькин О.И., Малькевич Н.Г.

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета горного дела и инженерной экологии
«28» мая 2018 г., протокол № 09

Минск 2018

Перечень материалов

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) содержит сведения о современных подходах и методах в области управления экологической безопасностью предприятия, необходимые магистранту для получения знаний по учебной дисциплине и для выполнения практических работ. В ЭУМК представлены современные данные об основных направлениях техногенного воздействия на окружающую среду, идентификации потенциальных опасностей, методах и способах управления экологическими рисками промышленного предприятия, порядке процедуры по управлению экологическими рисками, методах анализа и оценки промышленной безопасности. Значительное место в ЭУМК уделено вопросам организации и ведения природопользования, охраны окружающей среды и экологической безопасности на промышленном предприятии, а также системе государственного управления в области охраны окружающей среды и экологического контроля действующих предприятий. В комплексе приведены инструменты природопользования, внедрение которых обеспечивает экологическую и техногенную безопасность предприятия. В пособии большое внимание уделяется законодательству Республики Беларусь в области обеспечения экологической безопасности промышленных предприятий.

Пояснительная записка

Необходимость минимизации загрязнения окружающей среды и предотвращения истощения природных ресурсов привели к пересмотру потребительского отношения общества к окружающей среде. Одним из положительных шагов в этом направлении является разработка и распространение стратегий как предотвращения загрязнения в источнике, так и разработка и внедрение на производстве системы экологической безопасности. Данный подход основывается на устойчивом безопасном производстве продукции и ставит задачей минимизировать количество образующихся воздействий.

Целью изучения дисциплины «Управление экологической безопасностью предприятия» является анализ современных проблем, связанных с промышленным воздействием на окружающую среду, ознакомление с методологией решения возникающих проблем, изучение современных концепций и программ внедрения на предприятии системы управления экологической безопасностью для различных отраслей промышленности. Основная задача курса – дать магистранту знания о способах управления экологической безопасностью предприятия и практические навыки в этой области.

Создание ЭУМК обусловлено интенсивным развитием информационных технологий, нарастающей актуальностью использования его в образовательном процессе для поддержки учебного процесса по всем формам получения образования (очной, заочной, дистанционной).

Цель ЭУМК – помочь магистрантам, а также педагогам сформировать целостную систему знаний в области экологической безопасности предприятия.

Такой комплекс является одним из вариантов нового поколения учебной литературы, предназначенный для более эффективного изучения предмета, а также формирования у обучающихся целостной системы знаний в области управления экологической безопасностью предприятия.

Особенности структурирования и подачи учебного материала ЭУМК состоит в сочетании лекционного материала с практическими занятиями.

Рекомендации по организации работы с ЭУМК – рекомендуется использовать при изучении дисциплины дифференцированный подход к обучению магистрантов, будущих специалистов, специализирующихся в области экологического менеджмента.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	8
I раздел Теоретическая часть.....	10
1. Понятийный аппарат теории управления экологической и техногенной безопасностью.....	10
1.1 Роль экологической и техногенной безопасности в концепции устойчивого развития цивилизации. Функции и роль государства в управлении экологическими рисками.....	10
1.2 Терминология в области экологической безопасности.....	22
1.3 Виды и классификация опасных факторов.....	29
2 Техносфера как источник экологической и техногенной опасности.....	33
2.1 Основные направления техногенного воздействия на окружающую среду.....	33
2.2 Идентификация потенциальных опасностей.....	37
3 Управление экологическим риском.....	40
3.1 Понятие, виды и структура риска.....	40
3.2 Управление рисками как важнейший фактор эффективной деятельности предприятия.....	48
3.3 Методологические основы формирования механизма обеспечения экологической безопасности производственной деятельности промышленных предприятий.....	60
3.4 Способы управления экологическими рисками промышленного предприятия.....	67
3.5 Экологический риск-менеджмент.....	73
3.5.1 Описания рисков.....	81
3.5.2 Программные комплексы для оценки рисков.....	84
3.5.3 Этапы управления риском.....	86
3.6 Порядок процедуры по управлению экологическими рисками.....	88
3.6.1 Идентификация (обнаружение) экологических рисков.....	88
3.6.2 Основные действия по управлению экологическими рисками.....	91
3.6.3 Определение индекса экологического риска.....	94
4 Методы анализа и оценки промышленной безопасности.....	96

4.1 Критерии безопасности.....	96
4.2 Методические подходы к оценке промышленной безопасности.....	98
4.3 Качественные методы анализа опасностей и риска.....	102
4.3.1 Основные методы анализа.....	102
4.3.2 Критерии приемлемого риска.....	116
4.4 Подходы к математическому выражению рисков.....	120
5. Природопользование, охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	133
5.1 Комплексное и ресурсосберегающее природопользование - основа устойчивого и безопасного развития.....	133
5.2 Политика экологической безопасности.....	138
5.3 Законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.....	144
6 Система государственного управления в области охраны окружающей среды. Экологический контроль действующих предприятий.....	149
6.1 Органы государственного управления в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.....	149
6.2 Экологический контроль: государственный, ведомственный, производственный, общественный.....	155
6.3 Организация и проведение производственного экологического контроля на предприятии.....	160
7 Система документации по вопросам охраны окружающей среды.....	168
7.1 Документы по организации экологической службы предприятия.....	168
7.2 Учет и отчетность в области охраны окружающей среды.....	172
7.2.1 Учет источников воздействия и отчетность в области охраны атмосферного воздуха.....	172
7.2.2 Учет источников воздействия и отчетность в области охраны водных объектов.....	175
7.2.3 Учет и отчетность в области обращения с отходами производства.....	181

8 Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды.....	190
8.1 Структура нормативов окружающей среды.....	191
8.2 Показатели нормативов качества компонентов окружающей среды.....	199
8.3 Лицензирование видов деятельности оказывающих воздействие на окружающую среду.....	201
8.4 Получение природоохранных разрешений	209
9. Воздухоохранная деятельность на предприятии.....	214
10. Порядок использования водных ресурсов на предприятии.....	224
10.1 Требования к установлению нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод.....	224
10.2 Требования к показателям качества и концентрации загрязняющих веществ в подземных водах в местах расположения источников вредного воздействия на подземные воды.....	230
10.3 Требования к ведению учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду.....	231
11 Требования в области безопасного обращения с отходами производства.....	236
12 Экономические методы регулирования в области охраны окружающей среды.....	250
12.1 Экологический налог.....	252
12.2 Льготы на природоохранную деятельность.....	259
12.3 Плата за негативное воздействие на окружающую среду и возмещение вреда (ущерба).....	262
12.4 Экологическое страхование.....	269
12.5 Зарубежные экономические методы регулирования.....	273
13 Применение инструментов природопользования и принятие решения при обеспечении экологической и техногенной безопасности.....	276
13.1 Анализ экологического состояния предприятия.....	276
13.2 Оценка воздействия на окружающую среду.....	277
13.3 Система управления окружающей средой	279

13.4 Экологический аудит.....	286
13.5 Экологическая сертификация.....	288
13.6 Экологический мониторинг.....	290
II раздел Практическая часть.....	299
Практическая работа №1.....	299
Практическая работа №2.....	313
Практическая работа №3.....	325
Практическая работа №4.....	341
Практическая работа №5.....	348
Практическая работа №6.....	357
Практическая работа №7.....	364
Использованная литература.....	386

ВВЕДЕНИЕ

Человек по своей природе стремится к состоянию защищенности и хочет сделать свое существование максимально комфортным. Но с другой стороны, мы постоянно находимся в мире рисков. В последнее время угроза для безопасности и комфортного существования человека начинает исходить от неблагоприятного состояния окружающей среды. В первую очередь это риск для здоровья. Сейчас уже не вызывает сомнения, что загрязнения окружающей среды способны вызвать ряд экологически обусловленных заболеваний и, в целом, приводит к сокращению средней продолжительности жизни людей, подверженных влиянию экологически неблагоприятных факторов. Именно ожидаемая средняя продолжительность жизни людей является основным критерием экологической безопасности.

Понятие «экологическая безопасность» применимо ко многим реалиям. Например, экологическая безопасность населения города или даже целого государства, бывает экологическая безопасность технологий и производств.

Экологическая безопасность касается промышленности, сельского и коммунального хозяйства, сферы услуг, области международных отношений. Иными словами, экологическая безопасность прочно входит в нашу жизнь, и ее важность и актуальность возрастает год от года.

Уже более 20 % процентов территорий развитых экономических стран не соответствует экологическим требованиям. По оптимистичным оценкам в этих странах расходуется на охрану окружающей среды 2-8 % ВВП, включая расходы на управление, что крайне мало на общемировом фоне. Реально эти расходы включают средства государственного, региональных и местных бюджетов, экологических фондов и предприятий. Эти средства идут на решение проблем: загрязнения водоемов; загрязнения атмосферы; переработки отходов;

Даже на этом фоне средства, выделяемые на предупреждение ЧС, практически равны нулю, и едва ли стоит ожидать изменения ситуации в ближайшем будущем. Поэтому экономические методы управления уровнем экологической безопасности, естественные для рыночной организации экономики вообще, для Республики Беларусь особенно актуальны. Необходимо рассматривать весьма широкий

круг вопросов, связанный с применением экономических механизмов регулирования и управления экологической безопасностью. Основное внимание стоит уделять технологии разработки математических моделей экономических механизмов снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий.

Экологическая безопасность — часть единой системы безопасности страны — приобретает все большее значение. Управление системой экологической безопасности предлагает использование математических методов и соответствующих методик при оценке рисков загрязнения окружающей среды, в том числе при природных, техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях. Это позволяет получить данные по количественным (экологическим и экономическим) показателям рисков; способствует принятию рациональных решений по совершенствованию экологической безопасности и снижению негативного влияния деятельности человека на окружающую среду. Особенно важны превентивные, предупредительные профилактические меры на ранних стадиях противодействия риску, которые эффективны с точки зрения предотвращения аварийных и чрезвычайных ситуаций.

І РАЗДЕЛ Теоретическая часть

1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

1.1 Роль экологической и техногенной безопасности в концепции устойчивого развития цивилизации. Функции и роль государства в управлении экологическими рисками

Экологическое благополучие планеты, государства, региона - один из важнейших показателей жизнеобеспечения цивилизации в целом и ее территориальных групп. До поры до времени об этом можно было не вспоминать, но в прошлом 20-м веке появились грозные симптомы экологических заболеваний. Как это часто бывает, основные силы, иногда лишь «разговорные», были брошены на подавление симптомов, тогда как думать необходимо о причинах. И работу в этом направлении пора организовывать на планомерной и взвешенной основе. Пока же, если что и делается, то большей частью в авральном порядке и еще, конечно, в разговорном ключе. Прения по поводу экологии, к сожалению, часто проистекают совсем «по другим причинам» - популизм, пиар, выборы.

Разумеется, возможные техногенные катастрофы должны быть в поле зрения, но они не должны заслонять другие, может быть, еще более серьезные проблемы. Выхлопные газы автомобилей, например, не воспринимаются обычно как нечто первоочередное. Между тем эта проблема постепенно перерастает в крупных городах в колоссального монстра, подрывает здоровье населения. Так или иначе, но для решения проблем экологической безопасности нужна система. Контроль, статистика - чтобы информация была доступна, наглядна, а различные факторы можно было соизмерять друг с другом. И главное - управление, опирающееся на саморегуляцию. Необходимы механизмы, которые бы согласовывали интересы подсистем и направляли движение в русло, где соблюдается разумный баланс между экономикой и экологией.

Сложившаяся ситуация в этой области требует изменения традиционных подходов. Необходим переход от чисто контрольной деятельности к регулирующим методам надзора, основанным на обновленной правовой базе и разрешительной деятельности. Система управления «медленными», но не менее опасными экологическими процессами, должна быть органично состыкована с управлением безопасностью в области техногенных катастроф. Реализация этих целей обеспечивается применением экономических и организационных механизмов, которые направлены, с одной стороны, на поддержание определенного уровня безопасности, а с другой - не препятствуют выпуску необходимого количества продукции и услуг.

Республика Беларусь – малая страна с высокой степенью открытости экономики и зависимости от внешних источников сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Крупномасштабные переходные процессы определяют новую фазу ее развития, когда идет сложный процесс преобразования сформированной за многие десятилетия экономической системы. В результате возникает ряд внутренних и внешних угроз, абсолютное большинство которых обусловлено экономическими причинами, и предотвращение которых в большей мере зависит от состояния самой белорусской экономики.

В этих условиях экономический потенциал превращается в материальную основу национальной безопасности страны. Как показывает мировая практика, укрепление экономического потенциала и обеспечение социально-экономической безопасности – это гарантия независимости государства, одно из главных условий эффективной жизнедеятельности общества, его стабильности, способности к устойчивому развитию. Социально-экономической безопасности принадлежит решающая, базисная роль в системе национальной безопасности.

Непосредственно с социально-экономической безопасностью связана **экологическая безопасность**, которая является обязательным условием устойчивого развития и отражает состояние защищенности жизни и здоровья человека и среды обитания от возможных вредных воздействий экономической или иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и технического характера.

Достигнутый в стране уровень экологической безопасности пока не отвечает целям устойчивого развития. Основная цель государственной политики в области экологической безопасности заключается в повышении ее уровня в условиях экономического роста. Она включает достижение следующих частных подцелей:

– во-первых, предотвращение угрозы жизни и здоровью населения в связи с загрязнением окружающей среды;

– во-вторых, предотвращение деградации природно-ресурсного потенциала и генофонда, а также разрушения памятников природы и культуры;

– в-третьих, предотвращение техногенных аварий на экологически опасных объектах;

– в-четвертых, минимизацию негативных социально-экономических и экологических последствий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Необходимость государственного управления экологическими рисками в рыночной теории определяется особой ролью товара под названием «чистая окружающая среда». Его особенность состоит в том, что он слишком велик для того, чтобы быть проданным по частям, в розницу. В загрязненной атмосфере города невозможно «купить» участок чистого пространства и свою дозу загрязнения получают все горожане, вне зависимости от доходов или общественного положения. Разумеется, можно изолировать помещение и установить очиститель воздуха, жить в менее загрязненном районе или за пределами города. Но эти меры связаны с дополнительными расходами «третьих лиц», которые могут позволить себе далеко не все, а следовательно, неизбежен дополнительный фактор социального расслоения, дополняющий расслоение экономическое.

Товар под названием «чистая окружающая среда» относится к группе так называемых общественных товаров. В нее входят товары, покупаемые не индивидуально, а коллективно, всем обществом. Функции управления куплей-продажей таких товаров на рынке осуществляется через государство или посредством государства. Как и все другие товары, этот оценивается по соотношению «цена + качество». Низкая цена определяет низкое качество товара и наоборот. Согласно закону спроса цена товара на рынке определяется «желанием платить», которое зависит от доходов населения, уровня его

жизни. Поэтому можно вывести определенную закономерность, определяющую корреляционную связь между ценой товара «чистая окружающая среда», желанием платить и уровнем жизни населения.

Загрязненная окружающая среда является следствием повышения уровня жизни, поскольку загрязняется она именно при производстве товаров. Желание платить за чистую среду обитания возникает при достижении определенного уровня жизни и переходе его в качество жизни. Оно регулирует отношения человека с окружающей средой и предполагает отказ от дополнительных маловажных покупок, повышение цен на потребительском рынке, усиление налогового бремени и пр. Для того чтобы понять этот процесс нужно рассмотреть вопрос, как приобретает товар «чистая окружающая среда»?

Товар «чистая окружающая среда» приобретается преимущественно оптом в тот момент, когда Вы платите налоги или приобретаете все остальные товары, в цене которых заложены экологические издержки. Кроме того, частично его можно купить и индивидуально, выбирая экологически более безопасный район города, дополнительный очиститель воздуха или воды, сертифицированные определенным образом продукты питания.

При продаже товара «чистая окружающая среда» у государства есть три возможности распределения издержек, определяющих цену: переложить все издержки на население, включить их в налоги, заставить платить предприятия.

В первом случае государство устраняется от продажи данного товара, вступая в противоречие с экономическими законами и «здравым смыслом». Проблема решается согласно теореме Р. Коуза, но, как мы видим, медленно, с большими социальными и политическими издержками. Это не демократический путь, ему обычно следуют страны с тоталитарным типом правления.

Второй путь означает усиление налогового пресса. Государство строит за свой счет (за счет налогоплательщиков) очистные сооружения, осуществляет иные меры по экологической безопасности, устраняя из этой сферы население и предпринимателей. В этом случае, несмотря на высокий социальный статус, государство принимает на себя чрезмерные обязательства и ответственность при инертном поведении населения и предпринимателей, способных выдвигать к нему лишь дополнительные требования. Налоговый пресс, при этом,

может быть слишком велик, а ожидания не оправдываются, что ухудшает социальную и политическую ситуацию.

Третий путь предполагает значительное усиление административного давления на предпринимателей, рост экологических издержек и цен товаров. В результате, товары могут оказаться неконкурентоспособными в сравнении с товарами из стран, где проводится иная политика. Возможны стагнация производства, экономический кризис, от последствий которого страдают все.

В реальности, используются все три пути распределения экологических издержек. Государство адекватно воспринимает миссию обеспечения экологической безопасности, включает её в свою политическую программу. Часть средств для её реализации поступает от налогоплательщиков, остальные оплачивают предприниматели. С этой целью формируется законодательная и нормативная база, соблюдение которой контролирует специально уполномоченный государственный орган. Она обеспечивает приемлемый уровень (планку) экологического риска для всех. Для тех, кто хочет его превысить, доступны рынок экологических товаров.

Концепция приемлемого уровня экологического риска в настоящее время господствует в экономической теории, определяя многие стороны социальной и политической жизни, влияя на менталитет людей разных стран. Высокая планка «приемлемости» повышает статус государства и его жителей. Занижение - проводит черту, отделяющие развитые страны от развивающихся или от стран с переходной экономикой, придавая налет второсортности. Образуется клуб развитых стран, так называемый «золотой миллиард», а внутри его «платиновые сто миллионов» жителей. Для обеспечения высокого качества жизни страны «золотого миллиарда» «сбрасывают» в развивающиеся грязные производства, плохо поддающиеся экологической модернизации, терпят на своем рынке присутствие импортных товаров, созданных по обычным несовершенным и неэкологичным технологиям и в то же время препятствуют проникновению на свой рынок товаров новейших технологий путем формирования экологически обусловленных нетарифных барьеров.

Система мер, регулирующих деятельность государства по снижению экологического риска, включает в себя следующие мероприятия:

1. *нормативно-правовые*, определяющие права и обязанности сторон в сфере управления экологическими рисками, устанавливающие ограничения на виды и размеры деятельности для отдельных отраслей и объектов;

2. *административные*, связанные с осуществлением функций контроля за результатами деятельности, включая меры административного воздействия и принуждения;

3. *экономические*, предполагающие экономическое стимулирование деятельности по снижению рисков, согласование экологических и экономических интересов сторон;

4. *технические*, определяющие возможность и доступность технических решений по снижению риска.

Нормативно-правовые и административные меры имеют вид законодательных актов РБ и ее субъектов, Указов Президента РБ, Постановлений Совета Министров и субъектов РБ, разнообразных, содержащихся в актах уполномоченных министерств и ведомств. Их цель – сформировать комплекс ограничений деятельности, своеобразный коридор, ведущий предпринимателя к запрограммированному решению. Он не предполагает вторжение во внутреннюю деятельность организаций, а только отсекает решения, превышающие установленную планку приемлемого риска, зафиксированную в Законах и других нормативных актах. По мере изменения положения этой планки изменяются и нормативные акты.

В первую очередь, для принятия мер на государственном уровне необходимо определить понятие «безопасная окружающая среда» и «приемлемый экологический риск». Это достигается путем экологических нормирования и стандартизации.

На практике большое внимание уделяется санитарно-гигиеническим нормативам, в первую очередь, предельно-допустимым концентрациям (ПДК) загрязнителя в определенной окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у потомства. ПДК характеризуют отсутствие риска для здоровья. Однако, на практике, мы имеем дело со значительным превышением этого показателя. Разрыв между реальным и единичным значением очень хорошо иллюстрирует степень риска загрязнения окружающей среды для здоровья людей. Вместе с тем, поскольку показатели ПДК

в городах и промышленных зонах нашей страны обычно превышены, по ним трудно установить планку приемлемости риска.

Инструментом, позволяющим регулировать загрязнения, являются нормативы предельно-допустимых сбросов и выбросов загрязняющих веществ (ПДС и ПДВ). Считается, что с их помощью можно удержать ПДК в допустимых пределах на расчетной планке приемлемости экологического риска. Для экосистем установлены нормативы предельно-допустимых нагрузок (ПДН), определяющие границу, за которой начинается их деградация.

К сожалению, разработанные и утвержденные нормативы ПДК не одинаково ведут себя в разных природных зонах (например, в степи и тундре), само здоровье разных людей неодинаково в смысле сопротивляемости загрязнению среды. Нормативы ПДК первоначально разрабатывались для закрытых помещений, таких как цех предприятия. Но рабочие «грязных» цехов получают льготы по пенсии, дополнительные компенсационные выплаты и пр. Лица же, живущие за пределами предприятий, этого лишены, даже если получают дозы загрязнения, многократно превышающие ПДК. Поэтому для населения (третьих лиц) введены нормативы равные 0,1 ПДК, так называемые ПДК населенных мест (ПДК_{н.м.}).

Разработка ПДК трудоемка и, несмотря на то, что их разработаны тысячи, возникает необходимость введения новых, например, для новых загрязнителей, постоянно появляющихся вследствие развития химии, для других сред, таких как рыбохозяйственные водоемы и пр. ПДС и ПДВ также не вполне оправдывают ожидания ввиду того, что носят региональный характер, утверждаются местными властями, не всегда заинтересованными в прессе региональных загрязнителей. Особенно трудно определить нормативы ПДН, относящиеся к каждой экосистеме в отдельности. Как правило, используется экспертный метод и только в отношении экосистем, подвергающихся интенсивному воздействию и ценных с какой-либо стороны для человека.

Методы регулирования состояния окружающей среды, принятые в развитых странах, отличаются большей последовательностью. Помимо всех названных нормативов здесь определяющим является стандарт, т.е. конкретная цель, поддающаяся измерению, устанавливающий порог концентрации загрязняющих ингредиентов в выбро-

сах, сбросах, в продуктах питания и т.д. Стандарт объявляется заблаговременно, за 2-3 года до его введения для того, чтобы предприятия могли подготовиться к переходу на него. Например, устанавливается стандарт, предусматривающий содержание твердых веществ в дымах труб на уровне 200 мг/куб. м и дается три года на подготовку к его внедрению. Не подготовившихся подвергают жестким штрафам. Через пять лет вводится новый стандарт на уровне 100 мг/куб. м и т.д. В настоящее время место частных стандартов занимают комплексные. Так, в отношении транспорта разработаны стандарты Евро1, Евро2 и т.д. (введен Евро 6). Они определяют комплекс требований не только к содержанию загрязняющих веществ в выхлопных газах автомобилей, но и к производителям (импортерам) самих автомобилей, устройствам очистки выхлопных газов, к различным видам моторных топлив и т.д.

Экономические меры призваны стимулировать экологическую деятельность по снижению рисков путем предоставления льгот или наложения санкций на предприятия. Кроме того, государство обязано правильно управлять внешними эффектами, так как продажа общественного товара в рыночной экономике имеет дело с фиаско рынка. Управление внешними эффектами представляет собой целый раздел экономики охраны окружающей среды. Ликвидация внешних эффектов предполагает переложение на предприятия экологической ответственности по рискам и соответствующих затрат по их профилактике, ликвидации последствий страховых случаев, очистке стоков, выборов и т.д., а также стимулирование рынка услуг по утилизации отходов, созданию экологически чистых технологий и иных предприятий экобизнеса.

Технические меры определяют возможный спектр решений по экологизации производства и снижению рисков за счет его модернизации путем применения более эффективного сырья, полуфабрикатов, применения новейшего оборудования и целых технологических линий, созданию систем очистки стоков и отходящих газов, снижению токсичности отходов и многого другого. Спектр возможных решений (альтернатив) определяется развитием научно-технического прогресса в области новых экологически безопасных технологий. Регулярная замена морально устаревающего оборудования на технически более совершенное и безопасное, является характерной чертой

продвинутой социально ответственных организаций. Экологически совершенное и безопасное оборудование является, как правило, одновременно более производительным и экономичным. Проводя политику модернизации, продвинутые организации получают комплекс конкурентных преимуществ, за счет которых развивают экспансию и обеспечивают доминирующее положение на рынке.

Громадные возможности заложены в экологической деятельности самих промышленных организаций. Развитие экологической стандартизации в развитых странах привело к идее по возможности максимального исключения риска из их деятельности путем принятия превентивных (профилактических) мер. Так появились стандарты экологического менеджмента, подробно описывающие тот комплекс действий, которые должна осуществить организация, для того, чтобы получить сертификат соответствия.

В них входит множество обязательных операций по разработке и реализации экологической политики, планированию мероприятий, формированию организационной структуры управления, обучению персонала, экологическому страхованию и пр. Предприятие, получившее сертификат соответствия стандартом экологического менеджмента рассматривается как экологически безопасное и в меньшей степени становится объектом внимания государственных контролирующих органов. Соответствие системы стандарту поддерживается путем периодически осуществляемого независимыми организациями экологического аудита.

В настоящее время в странах ЕС применяется стандарт EMAS. Однако наибольшее распространение получили стандарты экологического менеджмента, разработанные международной организацией по стандартизации (ИСО, ISO), переведенные на русский язык и закрепленные в качестве Государственных стандартов. Каждый из последующих в этом списке представляет собой модернизацию предыдущих. Недостатком этих стандартов является добровольность внедрения, понятная для развитых стран со сложившимся рынком экологических услуг и ментальностью населения и предпринимателей, но непривычная для бюрократизированной отечественной экономики, ввиду чего они получили пока слабое внедрение.

Многие факторы, вызывающие экологические риски вышли за пределы национальных границ, и представляют опасность в международном и планетарном масштабе. К ним относятся трансграничное перемещение загрязняющих веществ вместе с текучими средами – воздухом и водой; захоронение опасных веществ в морях и океанах, слаборазвитых странах, где не обеспечены их утилизация и контроль за хранением; снижение содержания озона (O₃) в стратосфере, приводящий к образованию «озоновой дыры»; увеличение содержания в атмосфере «парниковых» газов, вызывающих глобальное потепление. Эти и многие другие, вновь возникающие угрозы, вынудили разработать стратегию устойчивого развития, позволяющую найти адекватный ответ, устранить или снизить экологические риски сейчас и в дальнейшей перспективе.

Принципы устойчивого развития изложены в Декларации, принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Их цель – удовлетворить потребности в развитии и сохранении окружающей среды не только для нынешнего, но и будущих поколений. Для этого необходимо так ориентировать экономический рост, чтобы совмещать его с экологической безопасностью. Экономический рост, как таковой, в этой концепции не рассматривается как приоритетный, а лишь в связи с его последствиями. Экология и экономика занимают паритетные позиции. В центре же стоит человек, имеющий естественное право на здоровую и плодотворную жизнь.

В управлении экологическими рисками концепцией устойчивого развития выделяется три наиболее значимых принципа:

1. *Принцип общественной целесообразности управленческой деятельности.* В соответствии с ним управление, направленное на достижение конкретных целей организации, не может рассматриваться как эффективное, если выгода от его деятельности для общества характеризуется отрицательной величиной. В него входит и понятие экологической эффективности, означающее приоритет экологической безопасности над частными целями управляемого объекта.

2. *Принцип социальной безопасности управленческой деятельности.* Управление не может быть эффективным, если уровень риска для человека (социума) является чрезмерным, даже если общество получает при этом определенную выгоду.

3. *Принцип экономической целесообразности управленческой деятельности.* Управленческая деятельность не может быть признана эффективной, если затраты на нее превышают размеры экономического ущерба. Декларация призывает добиваться интернационализации затрат на охрану окружающей среды включая ущербы от экологических рисков в затраты организации. Этот принцип обязывает организацию искать все возможные последствия предпринимаемой деятельности и учитывать исходящие из них риски, включая экологические.

В дальнейшей реализации концепции устойчивого развития в экономике наметилось несколько направлений: *«строгой», «слабой» и «критической» устойчивости.* Но прежде, чем перейти к ним, необходимо рассмотреть, как исходную базу, концепцию роста в традиционной неоклассической экономической теории.

В ней состояние равновесия описывается как такое, где ни один экономический субъект не планирует и не осуществляет деятельности, которая изменила бы положение на рынке. Такое состояние является «состоянием покоя». Если же экономика растет с положительным темпом, то он называется равновесным тогда, когда остается одинаковым и постоянным по всем направлениям и компонентам. Очевидно, что в данном случае важна постоянность соотношения переменных роста. Эта постоянность соотношений распространяется не только на существующее, но и будущие поколения. Итогом является образование «общества всеобщего благоденствия»

Недостатками неоклассического подхода являются:

1. Исключение из анализа природно-ресурсной и экологической составляющих (анализируются только труд и человеческий капитал);
2. Факторы производства рассматриваются как неограниченно взаимозаменяемыми, тогда как в экологической экономике признано, что многие из них не могут быть заменены ничем;
3. Предполагается, что техническое развитие постоянно идет вперед с нарастанием продуктивности использования факторов производства, тогда как большинство современников уже лишено такого оптимизма;

4. Полезность определяется узко, лишь потреблением, тогда как сейчас неоспорима полезность природы самой по себе, вне зависимости от потребления ее благ.

В новых концепциях устойчивого развития мир предстает более сложным и, в то же время, более приближенным к реальности. Благосостояние в них определяется не объемом потребления благ на душу населения, но и состоянием среды обитания. Кроме того, принимается во внимание не только созданный человеком, но и природный капитал. Цель устойчивости – поддержание достигнутого уровня благосостояния при сохранении капитала. При этом сохранение капитала рассматривается как промежуточная цель на пути достижения первой. Разные понимания путей реализации этих идей собственно и привели к образованию трех концепций устойчивости.

«Строгая» устойчивость отличается тем, что факторы, выходящие за границы процесса потребления индивидуальных товаров, рассматриваются как повышающие благосостояние и жизненно необходимые. В центре находится качество окружающей среды и поддержание способности ресурсов к восстановлению. Детерминанты благосостояния рассматриваются как отдельные. Например, четко разделяется собственно экономический и эколого-ресурсный секторы. Между ними не существует меры или «обменного курса», по которому можно было бы перевести друг в друга экономические и экологические показатели. Главным, определяющим «строгость», требованием является, чтобы при любом развитии состояние «природного капитала» не изменялось бы во времени. В этом случае он станет бесконечным источником потока благ для поддержания человеческого капитала.

Состояние страны, стагнирующей во всех секторах на уровне минимума средств существования, с позиций такого подхода оценивается как лучшее, по сравнению со страной, предпринимающей шаги (при высоком начальном уровне) в сторону устойчивости, но в одном из подсекторов при этом может обнаружиться отход назад. Получается, что ни первому (низкое благосостояние), ни второму примеру невозможно присвоить качество строгой устойчивости.

«Слабая» устойчивость исходит из того, что допускает конструирование единой концепции благосостояния, в которую включаются

экономические и экологические величины, рассматриваемые как взаимозаменяемые блага. Природный и человеческий капитал рассматриваются как агрегированный, и цель состоит в том, чтобы его уровень оставался постоянным.

Сложность такого подхода, с экономической точки зрения, состоит в сравнении значений капитала созданного человеком и созданного природой. Здесь речь идет о попытках монетаризации загрязнения, пока еще очень несовершенных. Если эти попытки в дальнейшем будут удачны, перспективы концепции слабой устойчивости оцениваются как хорошие.

«Критическая» устойчивость занимает среднее положение между уже описанными концепциями. В ней допускается, что природные и индивидуальные блага рассматриваются как взаимозаменяемые, но устанавливаются пределы взаимозаменяемости. Например, если потребление природного ресурса повышает благосостояние, но сокращает запас ниже определенной границы, оно не может рассматриваться как приемлемое с позиций устойчивости. Получается, в рамках этой концепции определяется некоторый «природно-ресурсный и экологический коридор», определяющий возможность устойчивого экономического развития. Сложность возникает в некоторых определениях границ этого коридора. Во-первых, стремление к повышению полезности не гарантирует сохранения определенных видов животного и растительного мира, даже если они очень полезны для человека. Во-вторых, сложно судить о полезности ресурса для будущих поколений. (Будет ли нефть также полезна в 2050 г. как сейчас или весь мир перейдет на ее заменители?) В-третьих, при проведении политики полезности могут возникнуть ошибки. Ведь если последствия человеческой активности необратимы, то оно «нечаянно» может пойти не по тому пути, возврата из которого нет. Примером является глобальное потепление климата.

1.2 Терминология в области экологической безопасности.

Экологическая политика – система мер на международном и национальных уровнях, направленная на реализацию стратегии устойчивого экологически безопасного социально – экономического развития общества;

экологическая безопасность – состояние защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Т.е. это состояние защищенности каждого отдельного лица, общества, государства и окружающей среды от чрезмерной экологической опасности; сохранение и результат обеспечения защиты жизненно важных интересов личности, общества, государства и окружающей среды от негативных воздействий антропогенного и природного характера, важная составная часть безопасности государства;

окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно – антропогенных объектов, а также антропогенных объектов, т.е. совокупность на данный момент абиотической, биотической и социальной сред, способных совместно, прямо или косвенно, немедленное или отдаленное, воздействовать на людей и их хозяйство, на животные, растительные и другие организмы.

природная среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, это окружение, совокупность природных условий существования человеческого общества, животных, растительных и других организмов, на которую прямо или косвенно воздействует хозяйственная деятельность человека.

компоненты природной среды – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле;

природный объект – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;

антропогенный объект – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов;

природно-антропогенный объект – природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект,

созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение;

природный комплекс – комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками;

природные ресурсы – компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются и ли могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность;

использование природных ресурсов – эксплуатация природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности;

естественная экологическая система – объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно – территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией;

природно-хозяйственная система – объективно существующая часть природной среды, освоенная человеком, в пространственно – временных границах которой осуществляется хозяйственная и иная деятельность, и поддерживаются условия нормальной жизнедеятельности населения;

природно-ресурсный потенциал – экологическая емкость территории, оцененная с учетом характера использования, наличия и составления географических структур, природных ландшафтов, климатических условий, минеральных ресурсов, почв, водных ресурсов, атмосферы, растительного и животного мира;

качество окружающей среды – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью;

благоприятная окружающая среда – окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных

экологических систем, природных и природно - антропогенных объектов;

негативное воздействие на окружающую среду – воздействие процессов хозяйственной и иной деятельности, воздействие природных ресурсов, эффектов и явлений или сочетания воздействия, последствия которых приводят или могут привести к ухудшению качества окружающей среды;

загрязнение окружающей среды – поступление в компоненты окружающей среды вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду;

негативное воздействие на здоровье населения – воздействие процессов хозяйственной и иной деятельности, воздействие природных процессов, эффектов и явлений или сочетания воздействия, последствия которых приводят или могут привести к ухудшению качества жизни населения;

экологический мониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза состояния и изменения экосистем для обеспечения принятия решений в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;

мониторинг окружающей среды – система наблюдений за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха, вод, суши и морей, почв, обеспечивающая получение и представление информации по оценке состояния природной среды и прогнозу возможных ее изменений;

охрана окружающей среды – деятельность центральных и территориальных органов государственной власти, органов местного самоуправления, общественных организаций и иных коммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение, защиту и восстановления природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию их последствий (далее также – природоохранная деятельность);

экологический риск – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для окружающей среды и здоровья населения, обусловленного прогнозируемым негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, которое создает угрозу

возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

приемлемый экологический риск – нормативный показатель экологического риска, обеспечение которого при ведении хозяйственной и иной деятельности, является полной гарантией защищенности природной среды, здоровья населения и имущества физических и юридических лиц;

предельно – допустимый экологический риск – нормативный показатель экологического риска, повышение которого при ведении хозяйственной и иной деятельности исключает гарантии защищенности благоприятной окружающей среды, здоровья населения и имущества физических и юридических лиц;

опасная деятельность – означает любую деятельность, в ходе реализации которой установлено или прогнозируется повышение предельно-допустимых экологических рисков;

угрозы экологической безопасности – вероятность создания необходимых и достаточных условий возникновения явлений, процессов и эффектов, реализация которых может привести к негативным воздействиям на окружающую среду и здоровья населения;

меры предосторожности – комплекс мероприятий направленный на предотвращения угроз и подтверждения гарантий экологической безопасности на территориях и зонах, в которых осуществляется или могут осуществляться опасные виды хозяйственной или иной деятельности, находятся или могут находиться источники экологической опасности природного, техногенного и природно – техногенного характера;

ущерб (экологический) окружающей среде и здоровья населения – экономическая оценка необходимой для возмещения физическим и юридическим лицам по данным фактам причиненного вреда окружающей среде, здоровью физических лиц и имуществу физических и юридических лиц;

экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектов хозяйственной и иной деятельности требований национального законодательства, нормативов, нормативных документов и стандартов в области экологической без-

опасности, а также требований международных нормативов, нормативных документов и стандартов, подготовка заключений о состоянии и рекомендаций по улучшению такой деятельности;

экологическое страхование – система международных и национальных нормативно-правовых аспектов, обеспечивающая признания исков по возмещению экологического ущерба;

наилучшая существующая технология – технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов;

мониторинг экологической безопасности – социальная система оценки экологических рисков в реальном времени в природных, антропогенных, природно-антропогенных объектах, в которых находятся или могут находиться источники негативных воздействий на окружающую среду и здоровья населения;

гарантии экологической безопасности – документально оформленные заявления о воздействии, декларации об экологической безопасности, экспертные заключения, научные программы по оценке экологических рисков и результаты мониторинга экологической безопасности, подтверждающие, что осуществляемая и планируемая хозяйственная и иная деятельность и принятые меры предосторожности не приводят и не могут привести к возникновению угроз экологической безопасности на локальном, местном, национальном и международном уровнях;

деятельность по обеспечению экологической безопасности – практическое применение знаний, опыта, методов и средств для разработки и реализации мер предосторожности, гарантирующих экологическую безопасность осуществляемой или планируемой хозяйственной или иной деятельности, окружающей среды и здоровья населения;

управление экологической безопасностью – практическая реализация административно-правовых и экономических методов для обеспечения уровней приемлемого риска ведения хозяйственной и иной деятельности с целью обеспечения гарантий экологической безопасности устойчивого социально-экономического развития государства;

обеспечение экологической безопасности государства – деятельность органов государственной власти, юридических и физических лиц национальных и международных общественных организаций, объединений, движений, политических партий и иных некоммерческих организаций, направленная на создание условий устойчивого экологически безопасного социально-экономического развития государства и предотвращения внешних и внутренних угроз его экономической безопасности.

Проведенный анализ определений безопасности, предлагаемых в современной литературе, позволяет заключить, что в самом общем смысле безопасность — это состояние, при котором не угрожает опасность, есть защита от опасностей, а источники экологической опасности — деятельность человека и стихийные природные явления. Если управлять некоторыми чрезвычайными ситуациями природного характера и их последствиями возможно только на государственном уровне в связи с их масштабностью, то предотвращать и ликвидировать последствия хозяйственной деятельности человека могут сами хозяйствующие субъекты (предприятия). Именно на предприятии начинается и реализуется поэтапный процесс воздействия на экосистему.

Для промышленного предприятия под экологической безопасностью следует понимать такое состояние его производственно-хозяйственной деятельности, которое не создает угрозы для окружающей природной среды и человека, соответствует потребностям людей, исключает любую опасность их здоровью и будущим поколениям.

Понятие «безопасность предприятия» подразумевает эффективное использование ресурсов, обеспечивающее его стабильное функционирование в настоящем и устойчивое развитие в будущем. В данном определении, во-первых, конкретизируется источник экологической опасности — производственно-хозяйственная деятельность предприятия, а во-вторых, подчеркивается, что результаты деятельности предприятия должны соответствовать потребностям людей, т.е. чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду, следует искать более совершенные методы и технологии производства, а не останавливать производство нужной продукции.

Понятие «безопасность предприятия» неразрывно связано с такими понятиями, как «устойчивость», «развитие», «уязвимость» и

«управляемость». Связь безопасности с понятиями «развитие» и «устойчивость» объясняется следующим образом. Развитие — один из компонентов безопасности системы: если система не развивается, то у нее резко сокращаются возможность выживания, сопротивляемость и приспособляемость к внутренним и внешним условиям. Устойчивость и безопасность — важнейшие характеристики предприятия, как единой системы, их не следует противопоставлять, каждая по-своему характеризует состояние предприятия. Устойчивость отражает прочность и надежность элементов, вертикальных, горизонтальных и других связей внутри системы, способность выдерживать внутренние и внешние нагрузки.

Уязвимость предприятия — показатель, характеризующий степень его подверженности внешним и внутренним опасностям, т.е. его незащищенность. В более общем виде уязвимость — свойство любого материального объекта природы, техники или социума утрачивать способность к выполнению естественных или заданных функций в результате негативных воздействий опасностей определенного происхождения и интенсивности.

Управляемость предприятия — это комплексная характеристика его способности реагировать на целенаправленное воздействие. Промышленное предприятие представляет собой важный объект экономической жизни региона, на территории которого оно расположено, и государства в целом.

1.3 Виды и классификация опасных факторов.

Понятия «окружающая среда» и «природная среда» различаются по объему (из-за включения в понятие «окружающая среда» социальной среды); кроме того, из понятия «природная среда» исключается понятие «техносфера» — часть биосферы, преобразованная человеком в объекты хозяйственной деятельности (здания, дороги, механизмы, пахотные и иные хозяйственные угодья, промышленные отвалы, зеленые насаждения и т.п.).

Ситуация в окружающей среде, определяемая условиями случайного или детерминированного характера, способствует возникновению факторов опасности и может привести:

– к ухудшению состояния окружающей среды, обусловленному нанесением материального или социального ущерба (нарушением процесса нормальной хозяйственной деятельности, потерей того или иного вида собственности и т.п.);

– отклонению здоровья человека от среднестатистического значения, т.е. к заболеванию или смерти.

Опасность — возможность осуществления некоторых условий технического, природного, экономического или социального характера, при наличии которых могут наступить неблагоприятные события и процессы (например, природные катастрофы или бедствия, аварии на промышленных объектах, экономические или социальные кризисы и т.п.). То есть опасность — это ситуация, постоянно присутствующая в окружающей среде и способная в определенных условиях привести к реализации нежелательного события — возникновению опасного фактора.

Виды опасных факторов:

– экологические — обусловлены причинами природного характера, неблагоприятными для жизни человека, животных, растений и климатическими условиями, а также физико-химическими характеристиками почвы, воды, атмосферы и функциональными характеристиками экосистем, природными бедствиями, катастрофами и т.п.

– социально-экономические - обусловлены причинами социального, экономического, психологического характера; определяются недостаточным уровнем питания, здравоохранения, образования, обеспечения материальными благами, а также общественными отношениями, недостаточно развитыми социальными структурами и т.д;

– техногенные (антропогенные) - обусловлены хозяйственной деятельностью людей; чрезмерными выбросами и сбросами в окружающую среду отходов хозяйственной деятельности (в условиях ее нормального функционирования и в аварийных ситуациях); необоснованными отчуждениями территорий под хозяйственную деятельность; чрезмерным вовлечением в хозяйственный оборот природных ресурсов; иными связанными с хозяйственной деятельностью подобными негативными процессами, актами или решениями.

– военные факторы - обусловлены работой военной промышленности (транспортирование военных материалов и оборудования, испытанием образцов оружия и его уничтожением, функционированием объектов и всего военного комплекса в случае военных действий).

В отдельных случаях возникновение опасных факторов носит вероятностный характер (не запланированные сбросы или выбросы, аварии, стихийные бедствия, катастрофы и т.п.); в других случаях их существование детерминировано (например, загрязнение окружающей среды). Аналогичная ситуация имеет место и при оценке значимости их воздействия на окружающую среду и человека.

То. опасность— это ситуация, постоянно присутствующая в окружающей среде, способная в определенных условиях привести к реализации в ней нежелательного события — возникновению опасного фактора.

К потенциально опасным относят объекты, на которых используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаробезопасные и взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, а также гидротехнические объекты, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации.

Экологическая безопасность — предмет хозяйственного практического управления, составляющая единой системы безопасности организации.

При определении «безопасность» следует исходить из понятия «опасность», означающего объективно существующую возможность негативного воздействия на конкретный объект с нанесением ему какого-либо ущерба, вреда. Понятие ущерба, как правило, связывается с ухудшением состояния или разрушением объекта, нарушением нормального режима его эксплуатационной деятельности и другими последствиями, которые характеризуются определенным уровнем потерь. Риск — это количественная мера опасности, возможность наступления убытков вследствие гибели или повреждения имущества либо невозможности выполнения обязательств. Количественная мера возможности наступления события — вероятность. В понятие «риск» наряду с вероятностью вкладывается и другая связанная с этим событием характеристика — размер наносимого ущерба. Это

позволяет трактовать количественную меру риска как математическое ожидание ущерба, определяемого на множестве возможных неблагоприятных событий (величины среднего риска), или какой-либо квантиль (количественное выражение, измерение качественных признаков) распределения ущерба.

В общем случае эколого-экономические риски – это риски экономических потерь, ущербов, могущие быть у объектов различного уровня вследствие ухудшения состояния (качества) окружающей среды (экологических нарушений). Такое ухудшение имеет различный характер: относительно медленный (эволюционный); быстрый (катастрофический). Эколого-экономическим рискам подвержены население и отдельные люди, организации (предприятия), территориально-производственные системы различного уровня, регионы.

2 ТЕХНОСФЕРА КАК ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ

2.1 Основные направления техногенного воздействия на окружающую среду

Техносфера – часть биосферы, коренным образом преобразованная человеком в технические и техногенные объекты (механизмы, здания, сооружения, горные выработки, дороги и т.д.) с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человека. Таким образом, в преобразовании участвуют техника, технические системы и используемая технология.

Под техногенной опасностью понимается такое состояние техносферных комплексов и их составляющих, при котором возможны аварии и катастрофы на промышленных и других объектах и угроза жизненно важным элементам личности, обществу и окружающей природной среде становится реальной.

Основные источники техногенной опасности:

- хозяйственная деятельность человека, направленная на получение разнообразной продукции и энергии, развитие энергетики, промышленности, транспорта и т.д.;

- объективный рост сложности производства, обусловленный внедрением новых технологий, требующих высоких концентраций энергии, опасных для жизни человека веществ и материалов, оказывающих ощутимое воздействие на компоненты окружающей природной среды;

- утрата надежности производственным оборудованием, транспортными средствами, несовершенство и устарелость технологий, снижение технологической и трудовой дисциплины;

- опасные природные процессы и явления, способные вызвать аварии и катастрофы на промышленных и других объектах.

Реализация техногенных опасностей в первую очередь наносит ущерб окружающей среде. Факторы техногенной опасности служат источниками возникновения экологической опасности.

Экологическая опасность связывается также с угрозой истощения природных ресурсов и ухудшением в связи с этим экологической ситуации, использования территории в качестве места захоронения опасных для окружающей среды материалов, веществ и отходов, а также размещения на территории страны вредных производств.

Производственная деятельность предприятий способна оказать негативное воздействие, как на окружающую природную среду, так и на здоровье человека. Прямое воздействие на здоровье человека происходит в процессе производства на каждом рабочем месте. Косвенное воздействие проявляется у работников предприятия через определенный промежуток времени в форме профессиональных заболеваний, а у населения – в результате проживания в условиях неблагоприятной ОС. На ОС предприятие воздействует прямо посредством применения в производстве опасных материалов, техники, несовершенных технологических процессов и косвенно – через использование его продукции потребителями с последующей утилизацией. Существует непосредственная взаимосвязь проблем защиты человека и ОС от негативного воздействия техносферы на уровне предприятия, которая проявляется в том, что опасные и вредные вещества, образуясь на рабочих местах, сначала негативно воздействуют на рабочего, затем попадают в санитарно-защитную зону предприятия (СЗЗ) и только потом – в окружающую среду. На рисунке 2.1 представлена схема предприятия в качестве источника экологической опасности.

Техногенное загрязнение среды является наиболее очевидной и быстродействующей негативной причинной связью в системе экосферы: «экономика, производство, техника, среда». Оно обуславливает значительную часть природоемкоститехносферы и приводит к деградации экологических систем, глобальным климатическим и геохимическим изменениям, к поражениям людей. На предотвращение загрязнения природы и окружающей человека среды направлены основные усилия прикладной экологии. На рис.2.2 представлена классификация техногенных загрязнений окружающей среды.

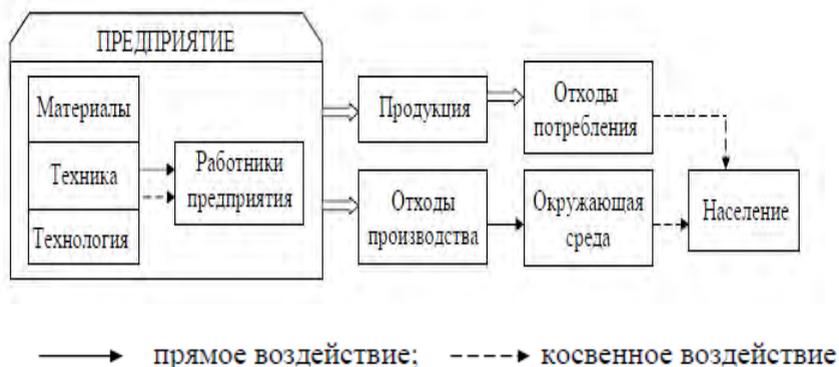


Рисунок 2.1 – Схема предприятия в качестве источника экологической опасности



Рис. 2.2 Классификация техногенных загрязнений окружающей среды.

Классификация техногенных воздействий, обусловленных загрязнением среды, включает такие основные категории:

1. Материально-энергетические характеристики воздействий: механические, физические (тепловые, электромагнитные, радиационные, акустические), химические, биологические факторы и агенты и их различные сочетания. В большинстве случаев в качестве таких агентов выступают эмиссии (т.е. испускания - выбросы, стоки, излучения и т.п.) различных технических источников.

2. Количественные характеристики воздействия: сила и степень опасности (интенсивность факторов и эффектов, массы, концентрации, характеристики типа «доза - эффект», токсичность, допустимость по экологическим и санитарно-гигиеническим нормам); пространственные масштабы, распространенность (локальные, региональные, глобальные).

3. Временные параметры и различия воздействий по характеру эффектов: кратковременные и длительные, стойкие и нестойкие, прямые и опосредованные, обладающие выраженными или скрытыми следовыми эффектами, обратимые и необратимые, актуальные и потенциальные; пороговость эффектов.

4. Категории объектов воздействия: различные живые реципиенты (т.е. способные воспринимать и реагировать) - люди, животные, растения; компоненты окружающей среды (среда поселений и помещений, природные ландшафты, поверхность земли, почва, водные объекты, атмосфера, околоземное пространство); изделия и сооружения.

В пределах каждой из этих категорий возможно определенное ранжирование экологической значимости факторов, характеристик и объектов. В целом по природе и масштабам актуальных воздействий наиболее существенны химические загрязнения, а самая большая потенциальная угроза связана с радиацией. Что касается объектов воздействия, то на первом месте, конечно же, стоит человек. В последнее время особую опасность представляет не только рост загрязнений, но и их суммарное влияние, часто превышающее по конечному эффекту простое суммирование последствий.

С экологической точки зрения, все продукты техносферы, не вовлекаемые в биотический круговорот, являются загрязнителями.

Даже те, которые химически инертны, поскольку они занимают место и становятся балластом экотопов. Продукты производства также со временем становятся загрязнителями, представляя собой «отложенные отходы». В более узком значении, материальными загрязнителями - поллютантами (от лат. *pollutio* - мараение) - считают отходы и продукты, которые могут оказывать более или менее специфическое негативное влияние на качество среды или непосредственно воздействовать на реципиентов. В зависимости от того, какая из сред - воздух, вода или земля - загрязняется теми или иными веществами, различают соответственно аэрополлютанты, гидрополлютанты и терраполлютанты.

2.2 Идентификация потенциальных опасностей

Идентификацию опасностей проводят на основе системного анализа.

Системный анализ – это совокупность методологических средств, в основе которых лежит разделение сложных систем на составные элементы, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам, в данном случае – безопасности.

Цель системного анализа безопасности – выявить причины, влияющие на появление нежелательных событий (аварий, катастроф, пожаров, травм и т.п.) и разработать предупредительные мероприятия, уменьшающие вероятность их появления.

Изучение причин возникновения нежелательных событий (причинно-следственный анализ) начинают с определения источников опасностей, конкретных предпосылок, повлекших возникновение указанных происшествий. Кроме того, определяются возможные предупредительные мероприятия, предотвращающие нежелательные события.

В технических системах нежелательные события чаще всего определяются последовательностью событий – предпосылок (причинная цепь) следующего вида:

- ошибка человека или отказ технологического оборудования, а также недопустимое внешнее воздействие;
- случайное появление опасного фактора в какой-либо части пространства;

- неисправность и отсутствие предусмотренных на этот случай средств защиты или неточные действия людей в данных условиях;
- воздействие опасных факторов на незащищенные элементы оборудования, человека или окружающую среду.

В ходе качественного анализа выявляются источники повышенной опасности, определяются маловероятные опасности, в случае реализации которых могут возникнуть и серьезные последствия, а также практически не осуществимые опасности.

Качественный анализ опасностей проводят с целью:

- выявления (идентификации) источников опасностей и их основных характеристик;
- определения повреждающих факторов, возникающих при действии опасности;
- выявления последовательности предпосылок (причин), приводящих к развитию процесса «опасность – причины - нежелательные последствия», а также проведению анализа (оценке) этих нежелательных последствий.

Опасности носят потенциальный, т.е. скрытый характер. Под идентификацией понимается процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение нормального функционирования технических систем и качества жизни.

В процессе идентификации выявляются номенклатура опасностей, вероятность их проявления, пространственная локализация (координаты), возможный ущерб и др. параметры, необходимые для решения конкретной задачи.

Методы обнаружения опасностей делятся на:

- инженерный. Определяют опасности, которые имеют вероятностную природу происхождения.
- экспертный. Он направлен на поиск отказов и их причин. При этом создается специальная экспертная группа, в состав которой входят разные специалисты, дающие заключение.
- социологический метод. Применяется при определении опасностей путем исследования мнения населения (социальной группы). Формируется путем опросов.

- регистрационный. Заключается в использовании информации о подсчете конкретных событий, затрат каких-либо ресурсов, количестве жертв.

- органолептический. При органолептическом методе используют информацию, получаемую органами чувств человека (зрением, осязанием, обонянием, вкусом и др.).

Примеры применения - внешний визуальный осмотр техники, изделия, определение на слух (по монотонности звука) четкости работы двигателя и пр.

3 УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ

3.1 Понятие, виды и структура риска

Важнейшим показателем опасности является риск. Риск представляет собой вероятность наступления опасности с конкретными последствиями и неопределенной величиной ущерба.

В зависимости от характера техногенного воздействия на окружающую среду, он может быть регулярным либо резким, единичным в результате непредвиденного события (аварии). В данной связи экологический риск техногенного характера можно разложить на две составляющие:

1) риск, который сопровождает повседневную деятельность и уровень которого признается приемлемым;

2) риск, связанный с превышением установленных норм (или общепринятого уровня) воздействия на окружающую среду (аварийное воздействие). Аварии могут возникать вследствие различных факторов или опасных воздействий. На практике оценивают:

- риск выхода из строя (отказа) оборудования или отдельных частей технической системы;

- риск аварии, возникающий в результате ошибок при проектировании; риск аварии, обусловленный ошибками при монтаже и строительстве;

- риск аварии, обусловленный нарушением правил эксплуатации и технологических режимов и т.д.

Величина риска аварии зависит от надёжности технической системы. Чем выше надёжность системы, тем меньше вероятность аварии. На процесс возникновения и развития риска оказывает влияние множество факторов и условий, среди которых отказы в работе систем и агрегатов вследствие их конструктивных недостатков, низкого качества изготовления или нарушения правил технического обслуживания; отклонения от нормальных условий эксплуатации; ошибки персонала; внешние воздействия и пр.

Риск возникает при следующих необходимых и достаточных условиях:

- существование фактора риска (источника опасности);

- присутствие данного фактора риска в определенной, опасной (или вредной) для объектов воздействия мере;
- подверженность (чувствительность) объектов воздействия к факторам опасностей.

На рисунке 3.1 представлены факторы и условия возникновения риска.

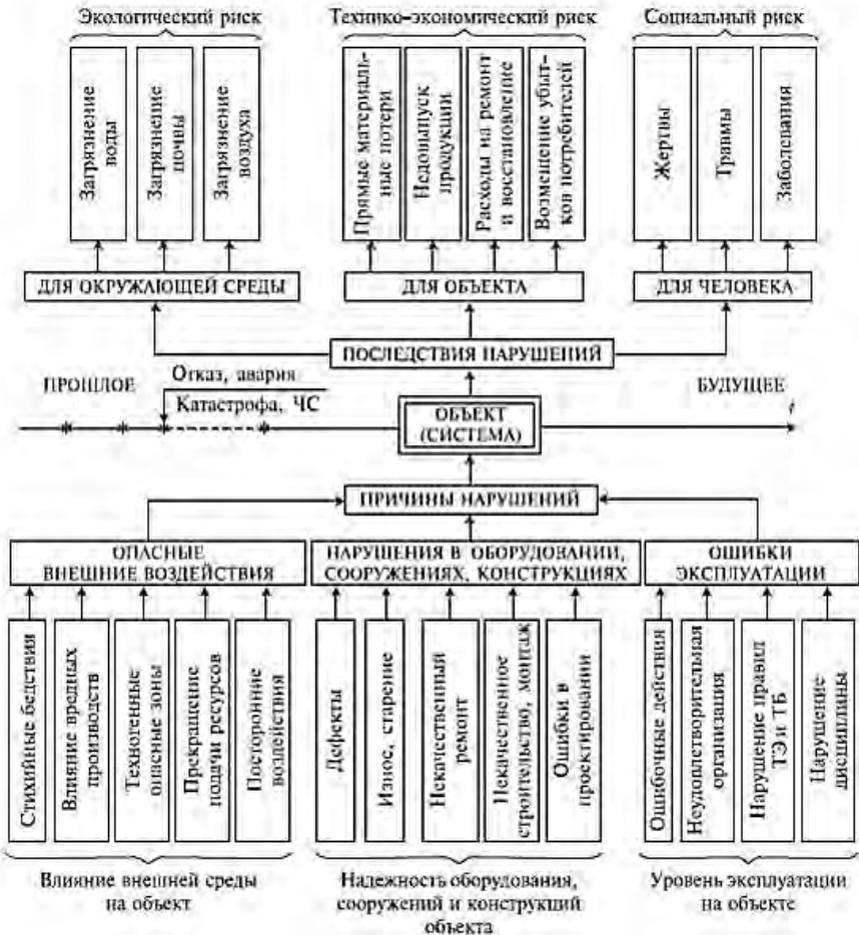


Рисунок 3.1 – Факторы и условия возникновения риска

При оценке рисков, связанных с воздействием техногенных систем на окружающую среду и здоровье населения используют различные виды рисков – индивидуальный, популяционный, относительный, экологический, профессиональный и др.

При оценке рисков, создаваемых техногенными системами, определяют количественные показатели следующих видов риска:

- технический риск – вероятность отказа технических устройств (аварии) с последствиями определённого уровня (класса) за определённый период функционирования опасного объекта;

- индивидуальный риск – частота поражения одного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности;

- коллективных риск – ожидаемое число поражённых в результате возможных аварий за определённый промежуток времени;

- социальный риск – зависимость частоты возникновения событий, в которых пострадало на определённом уровне не менее N человек из общего числа M человек.

По масштабам воздействия техногенный риск можно разделить на следующие виды: локальный, региональный и глобальный.

Виды техногенного риска представлены на схеме рисунка 3.2.

Структурно риск можно описать с помощью следующих характеристик: опасность, подверженность риску, чувствительность к риску (уязвимость), степень взаимодействия рисков и степень непредвиденности рисков.

Опасность – потенциальная угроза возникновения ущерба или другой формы реализации риска, обусловленная спецификой объекта и особенностями рискованной ситуации.

Подверженность риску представляет характеристику ситуации, чреватой возникновением ущерба или другой формы реализации риска. В техническом смысле подверженность риску – это количество единиц наблюдения. Например, при анализе риска природных катастроф, под подверженностью риску понимается площадь опасной территории. Уязвимость выражает степень, или интенсивность, с которой может реализоваться данная опасность.

Взаимодействие с другими рисками предполагает рассмотрение группы рисков, при этом их взаимосвязь понимается в широком контексте, а не только в смысле наличия статистических закономерностей.

Степень непредвиденности характеризует то, насколько предскажем был конкретный риск на данном этапе развития науки и техники.



Рисунок 3.2 – Виды техногенного риска

В общем случае реализация риска имеет определенную "структуру", последовательность. Изучение этой структуры важно не только для формирования полного представления о риске, но и для поиска принципиальных путей управления им. Рассмотрим процесс реализации риска в обратном порядке. Результатом реализации риска, согласно определению, являются неблагоприятные последствия, то есть изменение состояния объекта в худшую сторону относительно исходного или некоторого обоснованно ожидаемого состояния. Данное изменение происходит в результате воздействия на объект явлений, происходящих как вне, так и внутри его. Данные явления в свою очередь вызываются некоторым набором обязательных условий (обстоятельств), которые называются причинами. Эти обстоятельства-причины в свою очередь могут являться следствием других обстоятельств и т.д. "Глубина" исследования (количество причинно-следственных переходов), предшествующих реализации риска зависит от целей исследования и сложности ситуации.

В нейтральной трактовке, присущей понятию неопределенности, процесс ее реализации будет состоять из следующих элементов: причины, явление, воздействие на объект, изменение состояния объекта. Поскольку понятие риск в оценочной трактовке связано с неблагоприятностью изменения состояния объекта для заинтересованного субъекта, то нейтральные названия элементов структуры заменяются на термины, подчеркивающие негативный характер рассматриваемого явления: причины, опасное явление (событие), вредное воздействие, потери (вред, ущерб) (рис.3.3)



Рис.3.3 Логическая последовательность реализации неопределенности и риска.

Выстроенная таким образом логическая цепочка элементов реализации риска и представляет собой его "структуру".

Причина - явление, наступление которого самостоятельно либо в определенной комбинации с другими явлениями (другими причинами) является обязательным условием возникновения "опасного явления". При этом причина сама по себе не оказывает непосредственного вредного воздействия на объект, а действует только опосредованно путем провоцирования наступления опасного явления.

Опасное явление (событие), опасность - явление (событие), которое непосредственно может оказать вредное воздействие на объект.

Вредное (поражающее, отрицательное) воздействие - взаимодействие свойств опасного явления и объекта, которое может вызвать неблагоприятное изменение состояния данного объекта.

В свою очередь, свойства опасного явления, которые при взаимодействии с объектом могут вызвать неблагоприятные изменения его состояния, в некоторых областях деятельности называют **вредными** или **поражающими факторами (свойствами)**.

Потери - изменение состояния объекта в худшую сторону по сравнению с исходным состоянием или некоторым состоянием, которое можно было бы обоснованно ожидать при условии отсутствия вредного воздействия.

В различных областях, где активно работают с риском (техника, медицина, обеспечение безопасности и т.д.) для обозначения элементов структуры используются также и другие близкие по смыслу термины.

Каждый из элементов данной структуры можно разбить на еще более мелкие составляющие. Так, например, чтобы констатировать потери (а значит, и реализацию риска) субъект должен:

- 2) узнать, что объект изменил состояние;
- 3) определить то состояние, в котором оказался объект после изменения (т.е. измерить последствия);
- 4) дать субъективную оценку данных последствий (т.е. сделать заключение о благоприятности или неблагоприятности этих последствий).

Основная цель интеграции понятия экологического риска в проблемы обеспечения экологической безопасности состоит в том, чтобы:

- по уровню экологического риска оценивать приемлемость и чрезмерную опасность видов деятельности, связанных с возможными аварийными ситуациями, имеющими неблагоприятные последствия для окружающей среды;
- обоснованно осуществлять процедуры экологического аудирования, экспертизы, сертификации и пр., адекватно оценивать экологическую опасность и ответственность за возможный ущерб окружающей среде;
- осуществлять управление экологическим риском, добиваясь снижения цены экологического риска при заданных ограничениях на затраченные ресурсы;
- осуществлять ранжирование неблагоприятных экологически воздействий по реальной и прогнозируемой экологической опасности; ранжирование территорий и групп населения - по величине экологического риска;

– использовать категорию экологического риска в качестве основы для принятия решений по вопросам обеспечения экологической безопасности, в том числе на основе принятия правовых актов, распорядительных и нормативно-методических документов;

– формировать политику в области размещения новой и модификации существующих предприятий, имеющих экологически опасные виды деятельности, в соответствии с международными обязательствами и прозрачными и процедурами.

Понятие риска сочетает в себе, как минимум, две вероятности: вероятность реализации неблагоприятного воздействия и вероятность поражения, потерь, нанесенных этим воздействием объектам окружающей среды и населению. Риск означает вероятность возникновения конкретного эффекта в течение определенного времени или при определенных обстоятельствах.

При этом риск отличается как от вероятности воздействия, так и от вероятности причиненного ущерба. Риск может быть близок к нулю, несмотря на то, что вероятность реализации неблагоприятного события (постоянно действующие негативные факторы) или вероятность поражения (чрезвычайно редкие явления разрушительной силы) близки к единице. В общем случае величина риска изменяется в пределах от нуля до единицы. Риск - это количественная или качественная оценка опасности; соответственно, экологический риск - это количественная или качественная оценка экологической опасности неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

Экологический риск характеризуется следующими нормативными уровнями:

Приемлемый экологический риск - это риск, уровень которого оправдан с точки зрения как экологических, так и экономических, социальных и других проблем в конкретном обществе и в конкретное время.

Предельно допустимый экологический риск - максимальный уровень приемлемого экологического риска. Он определяется по всей совокупности неблагоприятных экологических эффектов и не должен превышать независимо от интересов экономических или социальных систем.

Пренебрежимый экологический риск - минимальный уровень приемлемого экологического риска. Экологический риск находится на уровне флуктуаций уровня фонового риска или определяется как 1% от предельно допустимого экологического риска. В свою очередь, фоновый риск - это риск, обусловленный наличием эффектов природы и социальной среды обитания человека.

Широкое применение находит такое понятие, как индивидуальный экологический риск. Это риск, который обычно отождествляется с вероятностью того, что человек в ходе своей жизнедеятельности испытает неблагоприятное экологическое воздействие. Индивидуальный экологический риск характеризует экологическую опасность в определенной точке, где находится индивидуум, т. е. характеризует распределение риска в пространстве. Это понятие может широко использоваться для количественной характеристики территорий, на которые оказывают воздействие негативные факторы.

Таким образом, понятие экологического риска позволяет для широкого класса явлений и процессов дать количественное описание экологических опасностей. Именно это качество оценки риска и представляет интерес для экологического страхования.

3.2 Управление рисками как важнейший фактор эффективной деятельности предприятия

Управление природоохранной деятельностью приобрело статус одной из самых приоритетных и острых проблем, стоящих перед человечеством. Достаточно сложно одновременно сохранять темп экономического роста и минимизировать негативные последствия антропогенного воздействия на природу.

Именно это характеризует современное отношение к проблемам управления экологическими процессами и рождает понимание того, что управление развитием производства и экологическими процессами необходимо соединить вместе.

Это возможно, если будет построена система и механизмы управления экологическими процессами в соответствии с концепцией устойчивого развития, а управление будет ориентировано не на производство как таковое, а на производство экологическое.

Процессы, обусловленные действием экологического фактора, в мировой экономической иерархии определяются прежде всего соответствующими сдвигами на микроэкономическом (первичные субъекты хозяйственной деятельности — прежде всего предприятия и фирмы) уровне.

Поэтому изучение вопросов, связанных с влиянием экологических проблем на экономику в целом, необходимо начинать с исследования действия экологического фактора на предприятии.

Формы проявления негативного действия экологического фактора на микроэкономическом уровне в основном сводятся к разным осложнениям для деятельности предприятий как основных субъектов хозяйственной деятельности:

- ✓ повышение издержек производства,
- ✓ обострение проблемы реализации экологически небезопасных товаров и услуг,
- ✓ появление угрозы физической безопасности рабочих и служащих предприятий (угрозы для здоровья и жизни),
- ✓ обесценение основных фондов и опасность их полного разрушения,
- ✓ финансовые потери в связи с возмещением экологического ущерба обществу и др.

Как показывает анализ хозяйственной практики для ослабления негативного воздействия экологического фактора необходимо использовать соответствующий механизм идентификации

- ✓ факторов экологической опасности,
- ✓ оценки характеристик риска,
- ✓ разработки экономических методов регулирования в данной области.

Например, риск-анализ дает возможность выработать широкий спектр подходов к оценке составляющих *эколого-экономических рисков (ЭЭР)*, связанных с различными производственными процессами, и принципов, позволяющих создать программу минимизации и контроля этих рисков. В странах, даже в относительно стабильных экономических условиях, субъекты хозяйствования уделяют пристальное внимание вопросам управления рисками. В Республике Беларусь, где факторы экономической нестабильности и без того усложняют вопросы эффективного управления предприятиями,

проблемам анализа и управления всем комплексом рисков, возникающих в процессе их экономической деятельности, уделяется явно недостаточное внимание. ЭЭР образуются в результате перехода экологических рисков в экономические при взаимодействии экономических агентов (источника и реципиента риска) с окружающей природной средой (ОПС) (рис. 3.4).

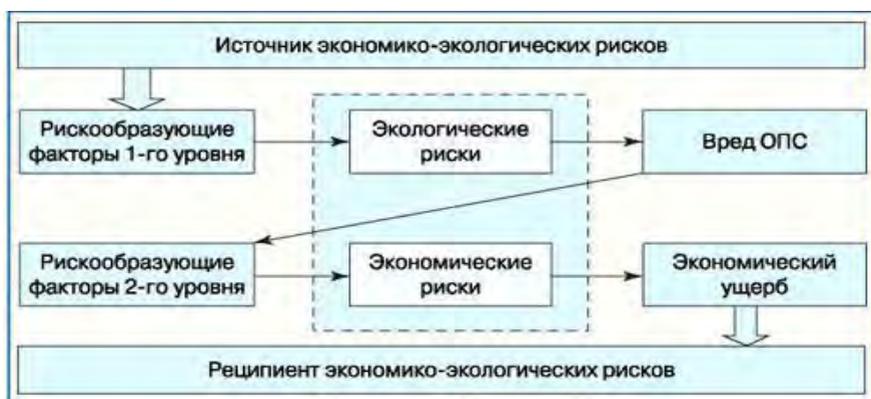


Рис. 3.4 Схема возникновения экономико-экологических рисков на предприятии

Таким образом, они имеют две составляющие, взаимно дополняющие друг друга. В качестве негативных факторов безопасности для составляющих *эколого-экономических рисков (ЭЭР)*, выделим три стадии:

- рискообразующий фактор,
- риск,
- его результат в форме вреда или ущерба.

На основе анализа отечественных и зарубежных данных в общем случае *ЭЭР предлагается определять как риски экономических потерь, вреда (ущерба)*, которые могут быть у объектов различного уровня вследствие ухудшения состояния окружающей среды (ОС).

Среди их специфических особенностей выделяют следующие:

- ✓ *ЭЭР* связаны с ущербом не только отдельного хозяйствующего субъекта, но и других предприятий, населения, народного хозяйства в целом, а также растительного и животного мира;

✓ **ЭЭР** включают риски жизни и здоровья населения, поэтому на предприятиях — источниках экологической опасности — должны предъявляться особенно жесткие требования к их уровню;

✓ **ЭЭР** образуют как техногенные, связанные с промышленной деятельностью человека, так и природные, не зависящие от человека, источники опасности, которые, вместе с тем, могут находиться во взаимосвязи и порождать цепные реакции;

✓ **экономический вред (ущерб)** от экологически неблагоприятных событий может проявиться не только в настоящем, но и в будущем, и его следует учитывать при текущем и стратегическом планировании деятельности предприятия, города, региона и т.д.



Рис. 3.5 Структура ущерба предприятия-загрязнителя от нарушения качества окружающей среды

В понятие вреда (ущерба) от экологически неблагоприятных событий включаются:

- дополнительные расходы предприятия на восстановление ОС,
- компенсации пострадавшим физическим и юридическим лицам,
- упущенная выгода,
- увеличение расходов, связанные с ухудшением репутации.

Рассмотрим структуру экономического ущерба для промышленных предприятий, которая позволяет полнее оценить:

- текущие и будущие экологические издержки,
- точнее определить уровень ЭЭР,
- разработать программу превентивных мер,
- спланировать потребности в финансовых ресурсах для покрытия данных затрат (рис. 3.5).

Общая схема процесса управления рисками на предприятии представлена на рис.3.6.



Рис. 3.6 Схема процесса управления рисками на предприятии

Применяемая в настоящее время во многих странах методика определения платы за негативное воздействие на ОС не обладает достаточной точностью для установления возможного ущерба в целях оценки ЭЭР, однако удовлетворяет минимальным требованиям для использования в качестве инструмента исчисления регулярных платежей за природопользование.

Другие подходы и методы к оценке экологического ущерба обладают положительными и отрицательными сторонами. Они либо не закреплены законодательно, либо носят рекомендательный характер, что затрудняет задачу обоснования исчисленной суммы вреда (ущерба) в судебном порядке.

Недооценка потенциального вреда ОС и третьим лицам, возможная при использовании более грубых, но закрепленных законодательно методик, может привести к:

- ✓ неправильному планированию и размещению производства,
- ✓ ошибкам в управлении предприятиями-природопользователями,
- ✓ недостатку превентивных мер,
- ✓ увеличению ЭЭР.

На основании обобщения и систематизации опыта экологического аудирования и управления рисками на многих предприятиях предлагается выделять по принципу действия следующие **методы по управлению группами рисков**:

- ✓ **проверяющие** — экологический аудит; совершенствование систем измерения и анализа (компьютерные системы, измерительные приборы);
- ✓ **технологические** — установка, реконструкция и совершенствование систем очистки выбросов и сбросов; альтернативные более чистые технологии; обустройство и озеленение территории; принятие мер, локализирующих вредное воздействие (размещение опасных объектов, строительство специальных сооружений); экономия ресурсов за счет использования отходов других предприятий;

✓ **информационно-просветительские** — подготовка и экологическое просвещение кадров (тренинги, семинары, курсы повышения квалификации); прогнозирование ЭЭР; использование услуг экологического консалтинга;

✓ **исключения рисков** — исключение опасных технологических процессов; отнесение технологических процессов из зоны опасности; внедрение экологически безопасных и безотходных технологий;

✓ **нормирующие** — разработка и проведение открытой экологической политики; разработка и совершенствование регламентной базы; разработка и конкретизация должностных инструкций; внедрение систем экологических стандартов;

✓ **контрольные** — автоматизированные системы управления безопасностью технологического процесса; создание экологической службы предприятия; отладка и проверка опасного оборудования; предъявление требований к наличию лицензий и экологических сертификатов партнеров; организационные меры по очистке территории;

✓ **взыскательно-возмещающие** — рекультивация земель; добровольное оперативное устранение последствий загрязнения; создание ликвидных доходных резервов на возмещение возможного ущерба;

✓ **передачи рисков** — добровольное страхование; передача опасных технологических процессов другим предприятиям; передача отходов другим предприятиям;

✓ **стимулирующие** — системы мотивации персонала.

При этом предлагается разделять **методы управления ЭЭР** на **административные и рыночные**, поскольку методы управления рисками на региональном уровне и уровне предприятия различаются.

Формирование страхового портфеля следует рассматривать как элемент комплекса управления рисками, направленного на минимизацию рисков предприятия и оптимизацию вариантов страхования для достижения максимального экономического эффекта.

Этапы формирования страхового портфеля предприятия с учетом критериев экономической эффективности и целесообразности страхования:

1) выявление предпринимательских рисков, которым подвержено предприятие;

2) анализ вероятности наступления риска и стоимостная оценка вреда (ущерба);

3) определение сопутствующих рисков с учетом простоев производства, нарушения договорных обязательств и т.п., их стоимостная оценка;

4) определение экономической целесообразности и эффективности страхования того или иного вида предпринимательских рисков (риски, покрываемые при помощи самострахования и стратегии ликвидации и минимизации рисков; риски, передаваемые по договорам страхования);

5) оценка различных вариантов и существенных условий договоров страхования (франшиза, сроки и размеры возмещения и т.п.). Анализ вариантов страхования у разных компаний;

6) сравнительный анализ эффективности по каждому из видов страховых сделок в разрезе имеющихся альтернативных вариантов;

7) формирование страхового портфеля предприятия;

8) оценка экономической эффективности сформированного страхового портфеля;

9) оптимизация страхового портфеля, как с точки зрения экономического эффекта, так и с учетом размера реально возможного страхового бюджета;

10) заключение страховых договоров по рискам, удовлетворяющих всем критериям эффективности (или временный отказ от страхования рисков, не подлежащих первоочередному страхованию и не удовлетворяющих критериям);

11) динамический анализ страхового портфеля;

12) корректировка состава портфеля.

При этом следует иметь в виду, что от этапа зависят возможные методы критериального анализа и оценки страхового портфеля.

С точки зрения долгосрочного управления рисками на предприятии большое значение приобретает **формирование системы**, позволяющей:

➤ эффективно принимать решения,

➤ управлять рисками на всех этапах, от оценки и до корректировки портфеля,

➤ оказывать управляющее воздействие на элементы системы для оптимизации процессов и повышения эффективности.

Для решения подобного рода задач можно предложить процессную модель системы управления рисками на предприятии (рис. 3.7), в рамках которой управленческие решения могут быть направлены на повышение эффективности отдельного элемента или процесса

Для снижения существующих рисков до приемлемого уровня необходимо скорректировать три основные функции управления

- ✓ планирование,
- ✓ организация
- ✓ контроль

применительно к целям системы риск-менеджмента.

Принимая поэтапное возникновение ЭЭР, считаем, что для каждого выделенного этапа должно осуществляться последовательное и непрерывное выполнение основных функций.

Обособление подфункций обусловлено характером угроз экономической безопасности, возникающих при реализации ЭЭР (таблица 1).



Рис. 3.7 Процессная модель системы управления рисками на предприятии

Данная структура может быть реализована на

- государственном,
- региональном
- локальном уровнях.

При этом содержание специальных функций управления зависит от уровня, на котором осуществляется управление производственной деятельностью.

Таблица 1. Действия при реализации ЭЭР.

Этапы формирования ЭЭР и экономических последствий	Действие при реализации функции		
	Планирования	Организации	Контроля
Экологический рискообразующий фактор	Анализ природоохранного законодательства; планирование деятельности; Загрязнение окружающей среды	Организация защиты окружающей среды на производстве	Экологический контроль на производстве; Контроль ведения экологической отчетности; Оценка воздействия на окружающую среду
Экологические риски	Прогнозирование рисков; Планирование природоохранных мероприятий	Организационно-техническое обеспечение природоохранных мероприятий	Контроль за соблюдением природоохранного законодательства
Вред объектам окружающей среды	Планирование затрат на ликвидацию вреда, мер оперативного реагирования	Организация действий в чрезвычайной ситуации	Экологический мониторинг; Проведение учений по ликвидации загрязнений
Экономический рискообразующий фактор	Прогнозирование изменений; Выявление потенциальных заинтересованных сторон	Мониторинг экологической составляющей внешней среды	Контроль за ликвидацией загрязнения, качеством природной среды
Экономический риск	Анализ риска; Планирование рисковоснижающих мероприятий и резервов; Планирование оповещения о рисковомых ситуациях	Организационно-техническое обеспечение рисковоснижающих мероприятий	Контроль за проведением защитных мероприятий от рисков; Проведение учений по предотвращению негативного воздействия среды
Экономический ущерб	Планирование компенсационных выплат, превентивных мероприятий объектов риска	Организация компенсации и восстановительных работ, превентивных мероприятий объектов риска	Контроль за выполнением восстановительных работ, компенсационными выплатами

На основе проведенного материала можно сформулировать следующие **рекомендации**:

1. В целях обеспечения устойчивого природопользования на предприятиях различных сфер экономики рекомендуется использование методологии риска анализа для получения научно обоснованных количественных оценок вероятности и экономических последствий наступления экологически неблагоприятных событий, а также для выработки соответствующих управленческих решений.

2. Для комплексного независимого анализа общего негативного воздействия предприятий на ОС, а также оценки и управления ЭЭР следует применять процедуру экологического аудита.

3. Для снижения ЭЭР на предприятиях следует использовать всю совокупность доступных методов управления ЭЭР: от таких, как повышение квалификации персонала в области охраны окружающей среды, нормирование и контроль потенциально опасных производственных процессов через разработку и конкретизацию регламентов и должностных инструкций, до исключения опасных производственных процессов и внедрения более чистых технологий. Важное значение для снижения ЭЭР имеют разработка и проведение открытой экологической политики предприятия.

Для отдельного предприятия система риск-менеджмента в значительной степени индивидуальна в зависимости от характера его экологических рисков (табл. 2).

Таблица 2. Действия и исполнения при реализации ЭЭР.

Функция управления	Действие при реализации функции	Исполнитель
Планирование	Планирование рисковоснижающих мероприятий и резервов, восстановительных работ	Главный инженер (начальник производства)
	Прогнозирование экономического риска, компенсационных выплат	Экономист
	Анализ природоохранного законодательства, выявление потенциальных заинтересованных сторон	Юрист
	Прогнозирование экологических рисков, планирование природоохранных мероприятий	Инженер по охране окружающей среды

Организация	Организация мероприятий на производстве по предотвращению вреда ос, действий в чрезвычайных ситуациях; организационно-техническое обеспечение рисковснижающих мероприятий	Главный инженер (начальник производства)
	Организация компенсации и восстановительных работ	Главный экономист
	Организационно-техническое обеспечение природоохранных мероприятий; мониторинг экологической составляющей внешней среды	Инженер по охране окружающей среды
Контроль	Проведение учений по ликвидации загрязнений; контроль за проведением защитных мероприятий от рисков, за выполнением восстановительных работ	Главный инженер (начальник производства)
	Контроль над компенсационными выплатами	Главный экономист
	Контроль за соблюдением природоохранного законодательства	Юрист
	Оценка воздействия на ос; экологический мониторинг; контроль за ликвидацией загрязнения; контроль за качеством природной среды и ведением экологической отчетности	Инженер по охране окружающей среды
	Экологический контроль на производстве	Отдел технического контроля

3.3 Методологические основы формирования механизма обеспечения экологической безопасности производственной деятельности промышленных предприятий

Современная мировая экономическая система характеризуется ростом продуктивности в условиях ограниченности ресурсов. Поэтому в этой системе постоянно осуществляется перестройка составляющих ее компонентов и связей между ними с целью повышения эффективности использования ресурсов. Основопологающими в формировании и развитии мирового хозяйства становятся процессы воздействия глобализации и интернационализации на экономику отдельных стран.

Повышающаяся степень открытости мирового хозяйства стимулирует его развитие, затрагивая все существенные компоненты жизни человеческого общества. Глобализация стала одной из наиболее влиятельных сил, определяющих дальнейший ход развития нашей планеты в целом. Сегодня она затрагивает все области общественной жизни, включая экономику, политику, социальную сферу, культуру, экологию, безопасность и др.

Главным двигателем развития глобальной экономики и экономической интеграции становится *либерализация международных экономических отношений*, в том числе:

- ✓ либерализация торговли;
- ✓ технологический прогресс, приведший к резкому сокращению транспортных и коммуникационных издержек;
- ✓ достижение глобального единomyслия в оценке рыночной экономики и системы свободной торговли.

В то же время усилившиеся в последнее десятилетие *процессы глобализации* не только в сфере экономики, но и во внедрении ценностей западной цивилизации как модели для развития всего человечества, *усугубили ситуацию с выработкой общей стратегии преодоления человечеством глобального экологического кризиса.*

Человек, не задумываясь о последствиях, превысил отведенный ему природой лимит использования экологического ресурса.

Понимание этого обстоятельства приводит только к одному выводу - *человечество не способно искусственным образом наладить разладившиеся механизмы естественной регуляции состояния окружающей среды.*

Человечество в первую очередь должно *заботиться о сохранении оставшихся незатронутых хозяйственной деятельностью природных комплексов с постепенным возвращением в отпущенный лимит воздействия на глобальную окружающую среду.*

Существуют два основных экологических фактора, лимитирующих развитие экономики любого уровня:

- ✓ наличие природных ресурсов;
- ✓ уровень загрязнения окружающей среды.

Уровень загрязнения природной среды какой-либо территории зависит, прежде всего, от *ассимиляционного потенциала* данной территории, который, в свою очередь, до последнего времени считался фактором, ограничивающим развитие экономических систем.

Как только состояние окружающей среды становится серьезной проблемой общественного развития, государства начинают формировать *экологическую политику*.

Современная экологическая политика стала целенаправленно складываться с 60-х годов XX века. И до этого человечество переживало социально-экологические кризисы, вырабатывало приемы и способы смягчения и решения экологических проблем. Но это были локальные и региональные кризисы. В XX - XXI веке изменения окружающей среды *стали глобальными*, что было зафиксировано еще в 60-х годах XX столетия научными наблюдениями и основывалось на *анализе использования ресурсов*.

Прежняя концепция экологической безопасности, оформляемая *экологической экспертизой*, которая принимала во внимание только *показатели предельно допустимых концентраций*, не удовлетворяет современному представлению об экологической безопасности: *сведение к минимуму отрицательного воздействия проектируемого объекта на экологическую систему, включая человека*.

Вопрос экологической безопасности воздействия промышленности на окружающую среду является предметом изучения многих специалистов (Забродский В.Н., Капустин Н.Н., Иванов А.Р., Шлыков В.А., Игнатов В.Г., Кокин А.В. и др.). Однако единого мнения не существует, и следствием этого является различная интерпретация толкования термина "Экологическая безопасность", нечеткость в оценке экологической безопасности промышленного предприятия, загрязняющего окружающую среду в результате своей производственной деятельности.

Антропогенная нагрузка в ряде случаев столь велика, что нерешенность экологических проблем становится *ограничителем развития многих отраслей промышленности*.

В исследованиях по экономике природопользования традиционно доминирует парадигма *максимизации общественного благосостояния*.

При этом ставится задача поиска такого варианта аллокации ресурсов, при котором достигается оптимальный уровень загрязнения окружающей среды (ОС).

Решение задачи заключается в минимизации издержек загрязнения, т.е. получения обоюдной экономической выгоды общества и предприятия-загрязнителя в рамках природоохранных мероприятий. Такой подход предполагает, что качество ОС имеет определенную рыночную цену. Оптимальный уровень загрязнения и антропогенное воздействие на ОС непосредственно зависят от этой цены, т.е. от экономической ситуации на рынке природопользования.

Еще в 1985 г. была предпринята попытка отразить социальный *оптимум загрязнения* на макроэкономическом уровне на основе *экономической оценки ассимиляционного потенциала (АП) экологических систем*, т.е. их лимитированной способности нейтрализовывать и обезвреживать в определенных пределах вредные выбросы. В 80-е годы специалисты пришли к выводу, что проблема *экономической оценки АП* осложняется *недостаточным общественным осознанием* роли ассимиляционного потенциала как важнейшего стратегического ресурса современной цивилизации. На начальном этапе перехода общества к устойчивому развитию экономическая концепция ценности ОС сыграла свою положительную роль.

В настоящее время для предотвращения экологической катастрофы актуальна задача разработки новых подходов к *стратегии развития промышленных предприятий (ПП)*, методология формирования которых основывалась бы на одном из основных принципах устойчивого развития - *принципе эколога-экономической сбалансированности*.

Для промышленного предприятия этот принцип означает *формирование единой социально-эколога-экономической системы*, обеспечивающей эффективное, экологобезопасное хозяйствование и "вписывание" производственной деятельности в природные циклы, *когда развитие материального производства соответствует ассимилирующему потенциалу природной среды*.

С этих позиций необходима разработка нового подхода к оценке влияния производственной деятельности на ассимиляционный потенциал не с точки зрения рыночного товара, а как непосредственной характеристики естественной экосистемы.

Ассимиляционный потенциал (АП), в отличие от традиционных природных ресурсов, имеет особенности:

✓ в связи с возрастающим воздействием хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды способность АП «сопротивляться» воздействию человека становится важнейшим условием дальнейшего существования человечества;

✓ АП по своей направленности способствует достижению той степени чистоты окружающей среды (например, атмосферного воздуха), которая придает соответствующему ресурсу свойства предмета качественного коллективного потребления;

✓ *количественная оценка АП* - непростая задача из-за необходимости учета обширного комплекса факторов, влияющих на его величину.

В качестве аналогии можно указать на экономический вред (ущерб) от загрязнения окружающей среды. Ввиду неполных знаний о последствиях загрязнения, истинные (полные) оценки экономического вреда (ущерба) вряд ли будут скоро получены. Существуют приближенные методы его определения, которые используются в практике согласования производственной и противозагрязняющей деятельности.

Аналогично разработаны и используются методики оценки АП, что позволяет выявить потери ассимиляционного потенциала на определенной территории, т.е. степень деградации этих территорий. Имеющиеся данные (Гусев А.А., Акимова Т.А., Кокин А.В. и др.) указывают на *наличие значительных потерь ассимиляционного потенциала на определенных территориях, т.е. решения проблем повышения эффективности регулирования природопользования - актуальны.*

Приближенно количественно АП характеризуется как система оценок по учитываемым ингредиентам загрязнения в интервале от нуля до их пороговых значений.

В настоящее время широко известна *теория сбалансированного природопользования*, в рамках которой дается понятие и методика расчета АП, который может изменяться в пределах ± 1 . При этом *возврат в естественную среду* и экосистему возможен только в интервале ассимиляционного потенциала $0 - (+1)$. В интервале $0 - (-1)$ *утрачиваются естественные экосистемы* и сосуществуют только

модифицированные (искусственные), включая модифицированные биотопы и биоценозы. В последнем случае возврат к естественным средам, экосистемам, биотопам и биоценозам невозможен.

Деградация ОС понимается как процесс, в результате которого снижается способность экосистем поддерживать постоянство качества жизни в рамках экосистемы. Степень деградации т.о. определяется величиной АП: *если $0 < АП < +1$, то деградация ОС отсутствует*. Т.о. мера деградации есть мера нестабильности или неустойчивости локальной экосистемы. В устойчивой системе мера деградации должна быть *меньше или равна нулю*. Это позволяет достаточно четко связать понятие *ассимиляционного потенциала с понятием устойчивости локальной социально-экономической системы*, и более того - с понятием устойчивого развития экономики в целом и ПП в частности.

Реализация *принципа эколого-экономической сбалансированности* связана с совершенствованием не просто экономических, а социально-экономических методов исследования. Социально-экономические методы должны включать кроме экономических и социальные показатели эффективности, где одним из *основных является качество окружающей среды*.

В соответствии с этим при оценке влияния производственной деятельности на ассимиляционный потенциал необходимо рассматривать локальную систему, включающую два основных взаимодействующих элемента:

- ✓ окружающую среду (ОС), интересы которой представляет общество (социум);
- ✓ промышленное предприятие с соответствующими экономическими интересами.

Такая локальная система является *социально-экономической*.

Необходимо оценить:

- насколько устойчива локальная система *«производственная деятельность промышленного предприятия - окружающая среда»*;
- насколько безопасна производственная деятельность ПП для локальной социально-экологической системы не только с т.з. рыночных отношений, но и с позиций ее возможной деградации

В экономике сложилась ситуация, при которой предприниматели развивают производство в тех сферах, где возможно получать реально ощутимые результаты в обозримый период времени. С этой точки зрения экологическая сфера не является для них привлекательной, потому что качественные характеристики окружающей среды обладают признаками общественного блага, то есть им присущи свойства неисключаемости и неконкурентности в потреблении. Экономические инструменты экологической политики эффективны не всегда. Так ставки экологических платежей являются не достаточно высокими, и предприятиям-загрязнителям часто оказывается выгоднее платить и загрязнять, чем снижать или предотвращать загрязнение. По оценкам экспертов ежегодный ущерб, наносимый загрязнением природной среды, в масштабах отдельной страны составляет порядка *230-250 млрд. рублей*, а вносимая природопользователями плата за загрязнение - около *2,5 млрд. рублей*.

Основная цель применения экономических механизмов в сфере промышленной экологии - *стимулировать снижение предприятиями техногенной нагрузки на природную среду*. Действующая во многих странах система платежей за загрязнение окружающей среды не обладает заметным стимулирующим воздействием на предприятия. Платежи не учитывают исчерпаемость ассимиляционного потенциала территории, ни на ближайшее время, ни, тем более, на длительный срок. Поэтому необходимо безотлагательного введения в действие более эффективного экономического механизма защиты окружающей среды с помощью более совершенной системы экологических платежей.

Основными недостатками действующего хозяйственного механизма в части регулирования хода экономических и экологических процессов являются:

1. единообразный подход к субъектам рынка на стадии обоснования решений по реконструкции, расширению и новому строительству объектов, воздействующих на природную среду, и на стадии их функционирования;
2. построение взаимоотношений между обществом и бизнесом в экологической сфере на стадии функционирования предприятия по принципу виновности (загрязнитель платит), тогда как необходимо

исходить из принципа экономически эквивалентных взаимоотношений - общество не имеет другой технологии, и загрязнитель платит за сверхнормативное загрязнение и за задержку с внедрением новых технологий или с перебазированием на другую территорию, где суммарный ущерб от производства объективно необходимой для страны продукции будет наименьший;

3. отсутствие дополнительных (кроме снижения платежей за загрязнение природной среды) стимулов к ускоренному внедрению новых ресурсосберегающих, но капиталоемких технологий;

4. ничтожные платежи за загрязнение природной среды, используемые при обосновании района, пункта и площадки размещения предприятия при данной технологии".

Система платежей - начало пути к системе, когда виновник загрязнения будет платить за право пользования ассимиляционным потенциалом. С точки зрения практики важнейший результат - это создание альтернативного источника финансирования природоохранных мероприятий, т.е. *экологических фондов*. Существующие проблемы также обусловлены отсутствием систематизированного знания о построении и функционировании экономического механизма в системе управления ПП с позиций стратегии экобезопасности его производственной деятельности. Требуется дальнейшего развития сама стратегия экологически безопасной деятельности ПП в аспекте экономического развития в условиях конкурентной рыночной среды. Нет полной ясности о понятии экологического статуса ПП, что затрудняет его экономическую оценку и со стороны конкурентов, инвесторов, кредиторов, государственных и общественных организаций, и со стороны самих ПП.

Для предприятий необходимо разработать обоснованные рекомендации по совершенствованию стратегий экономического управления ПП, ориентированные на эко-экономический принцип развития. Это позволит достигнуть наивысшую при данных объективных условиях степень охраны окружающей среды в рамках новой этики бизнеса и, учитывая масштабы корпоративного развития, сделать более интенсивным процесс качественных изменений в секторе экономики.

3.4 Способы управления экологическими рисками

промышленного предприятия

Управление экологическими рисками промышленного предприятия должно осуществляться в рамках системы экологического менеджмента на стадиях планирования, организации и реализации экологических действий и мероприятий, способствуя оптимизации принимаемых управленческих решений. Объективной основой для построения системы управления экологическими рисками на предприятии является концепция приемлемого риска. В основу содержания данной концепции входят три одновременных уровня экологического риска:

- *начальный уровень экологического риска*, т. е. уровень риска идеи, замысла по развитию хозяйственной деятельности без учета мер по его анализу; это риск непознанный, неоцененный и, следовательно, достаточно высокого уровня вследствие неготовности менеджера к возникающим экологическим событиям;

- *оцененный уровень экологического риска* с учетом мер по его анализу, в результате которых получена реальная оценка уровня риска; это риск проанализированный и, следовательно, более низкого уровня вследствие готовности менеджера к экологическим последствиям;

- *конечный (финальный, приемлемый) уровень экологического риска* с учетом разработанных и проведенных активных и пассивных мероприятий по снижению его начального уровня.

Основные положения концепции приемлемого риска, в случае с экологическим риском, можно представить следующим образом:

- экологический риск – это зачастую управляемый параметр, на уровень которого можно и нужно оказывать воздействие;

- высокий уровень начального экологического риска не должен служить основанием для отказа от принятия какого-либо хозяйственного решения;

- детальный анализ экологического риска и разработка мероприятий, уменьшающих его отрицательные последствия, как правило, позволяют принимать хозяйственные решения, фактически реализуемые при приемлемом или допустимом уровне экологического риска;

– задача экологического риск-менеджмента заключается в том, чтобы уравновесить получаемую от реализации хозяйственного решения выгоду и возможные при этом потери.

Таким образом, управление экологическим риском промышленного предприятия – это балансирование между уровнем возможных потерь и потенциальной выгодой от реализации экологически рискованного хозяйственного решения с помощью применения разнообразных способов воздействия на уровень экологического риска.

При управлении экологическими рисками промышленного предприятия следует учитывать их природу. В этой связи, предприятие выступает в качестве экологического объекта, являющегося специфической социальной группой, а возникающие при его функционировании экологические риски характеризуются как вероятности изменения его устойчивости и/или гибели (банкротства) вследствие изменений в окружающей среде. При этом с точки зрения упрощения задач по анализу и управлению экологическими рисками вероятные изменения устойчивости промышленного предприятия следует рассматривать в качестве первичных по отношению к изменениям в окружающей среде, состоящей:

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

Природно-экологические риски, как правило, не оказывают особого воздействия на промышленное предприятие, поэтому представляется целесообразным их сохранение «без финансирования». В качестве способов воздействия на уровень *техничко-экологических рисков* промышленного предприятия предлагается использовать такие, как:

- уклонение от рисков;
- снижение рисков;
- сохранение (принятие) рисков;
- передача (перенос) рисков.

Уклонение от экологических рисковозначает отказ от технико-технологических действий и мероприятий, влекущих за собой реализацию неприемлемого уровня рисков.

Сохранение экологических рисков на существующем уровне может означать:

- отказ от любых действий, направленных на компенсацию возникающего при реализации рисков ущерба («без финансирования»);

- создание на предприятии специальных резервных фондов (фондов самострахования или фондов риска), из которых будет производиться компенсация убытков при наступлении неблагоприятного экологического события;

- получение государственных дотаций, кредитов и займов для компенсации убытков и восстановления производства.

Передача экологических рисков подразумевает сохранение их существующего уровня с переносом полностью или частично на третьих лиц. Сюда относится страхование (имущественное, личное, страхование ответственности), которое подразумевает передачу технико-экологических рисков за определенную плату страховой компании, а также разного рода финансовые гарантии и поручительства. Передача экологических рисков может быть осуществлена и путем внесения в текст документов (например, договоров на поставку продукции) специальных оговорок, уменьшающих собственную ответственность предприятия при наступлении непредвиденных неблагоприятных событий или передающих риски контрагенту после реализации экологических рисков. Полная передача экологических рисков может произойти в результате аутсорсинга, означающего, в данном случае, продажу опасных в экологическом плане сфер бизнеса.

Из всех выше перечисленных способов воздействия на уровень технико-экологических рисков определяющую роль играет их **снижение**, которое подразумевает уменьшение либо размеров возможного экологического ущерба, либо вероятности наступления экологических событий, и базируется на экологизации промышленного производства, связанной с осуществлением превентивной экологической деятельности и организацией экологически чистого производства (в английской транскрипции «*cleaner production*»), которое представляет собой логичное завершение многоэтапного процесса

преобразований в системе экологических мер: технологии «конца трубы» – малоотходные, ресурсосберегающие технологии – производство, ориентированное на предотвращение образования отходов в местах их возникновения.

В качестве способов воздействия на уровень *социально-экологических рисков* промышленного предприятия выступают:

- сигналинг;
- реализация стратегии улучшения экологического имиджа предприятия;
- создание двух- и многосторонних транзакционных отношений.

Под **сигналингом** понимается поведение предприятия, противоположное оппортунистическому (т. е. преследующему корыстные интересы), которое позволяет убедить заинтересованные стороны в его готовности решать какие-либо экологические проблемы. Примерами сигналинга могут служить так называемые проверяемые самоограничения или обязательства в экологической сфере, долгосрочно связывающие предприятие экологические инвестиции, экологический спонсоринг, условные договоры (например, обязательство переоборудовать транспорт в случае введения в стране более жестких стандартов на выхлопные газы) и т. п. Все эти сигналы должны подтвердить серьезность экологических намерений и действий промышленного предприятия и тем самым повлиять на восприятие обществом экологических рисков, связанных с его деятельностью.

Стратегия **улучшения экологического имиджа** промышленного предприятия включает в качестве одной из возможностей сигналинг, а также различные формы *PublicRelations*. Другим средством улучшения экологической репутации предприятия является покупка им так называемого экологически приемлемого портфеля, например, приобретение акций фирмы, занимающейся рециклированием или переработкой отходов производства.

Создание двух- и многосторонних транзакционных отношений в основном базируется на использовании и формировании адекватных институтов для регулирования взаимоотношений между промышленным предприятием и заинтересованными сторонами и, в особенности, – для регулирования происходящих в рамках этих отношений процессов обмена. Так, посредством заключения трудовых договоров между администрацией и персоналом предприятия можно

предусмотреть компенсацию в виде надбавок к заработной плате за воздействие на здоровье неблагоприятных условий труда, а тем самым сократить или ликвидировать неопределенность для предприятия, связанную с возможностью возникновения со стороны рабочих требований по компенсации ущерба, наносимого их здоровью. Подобным образом функционируют и институты, регулирующие отношения предприятия с ее политико-административной внешней средой. Примером могут служить выдаваемые предприятию лицензии (разрешения) на загрязнение (в определенных пределах) окружающей природной среды. Аналогичную роль играют ОВОС и экологическая экспертиза проектов. Последняя, включая как государственную, так и общественную оценку проекта и подтверждая целесообразность (с экономической, социальной и экологической сторон) его реализации, также выступает средством регулирования отношений между инвестором и соответствующими заинтересованными сторонами и управления соответствующими рисками. Инструментом риск-менеджмента в рассматриваемом смысле является и сертификация систем экологического менеджмента на их соответствие требованиям ISO 14001 (СТБ ИСО 14001) или EMAS. Наряду с достаточно устоявшимися институтами, позволяющими управлять социально-экологическими рисками, существует весьма многочисленная группа заинтересованных сторон, отношения с которыми не имеют такой степени определенности (например, разного рода неформальные экологические организации, местные общины и т.п.). Для регулирования взаимоотношений с ними надо развивать инновационные институты. Речь в данном случае идет о формировании двусторонних и многосторонних транзакционных отношений. Двусторонние транзакции охватывают договорные отношения между промышленным предприятием и ее разнообразными заинтересованными сторонами. При этом дизайн договоров определяется предприятием и заинтересованными сторонами самостоятельно, вне прямой связи с существующими в обществе формальными институтами (экологическими лицензиями, сертификатами, стандартами и т.п.).

В связи с многообразием способов воздействия на экологические риски промышленного предприятия требуется анализ их сравнительной эффективности, основными методами которого выступают: метод «затраты – выгоды» (другое название - затратно-прибыльный

анализ) и метод «затраты – эффективность» (другое название - анализ эффективности затрат). В основе метода «затраты - выгоды» лежит сопоставление ожидаемых от реализации мероприятий выгод (результатов) с затратами на их осуществление. Метод «затраты – эффективность» применяется в том случае, если принято решение о целесообразности достижения конкретной цели в области управления экологическими рисками. При этом основной задачей является отбор таких мероприятий (сценариев), которые обеспечивают достижение поставленной цели наименее затратным путем. Анализ самих экологических рисков промышленного предприятия и способов воздействия на них способствует оптимизации управленческих решений в данной сфере.

3.5 Экологический риск-менеджмент

Управление рисками – это разработка и обоснование оптимальных программ деятельности, призванных эффективно реализовывать решения в области безопасности. Управление рисками состоит в прогнозе вызывающих риск опасностей, выявлении влияющих факторов и принятии мер по снижению рисков за счет изменения факторов с учетом эффективности принимаемых мер. На рисунке 1 представлена схема управления рисками.



Рис. 1 Схема управления рисками

На рисунке 2 приведены цели и критерии риск-решения.

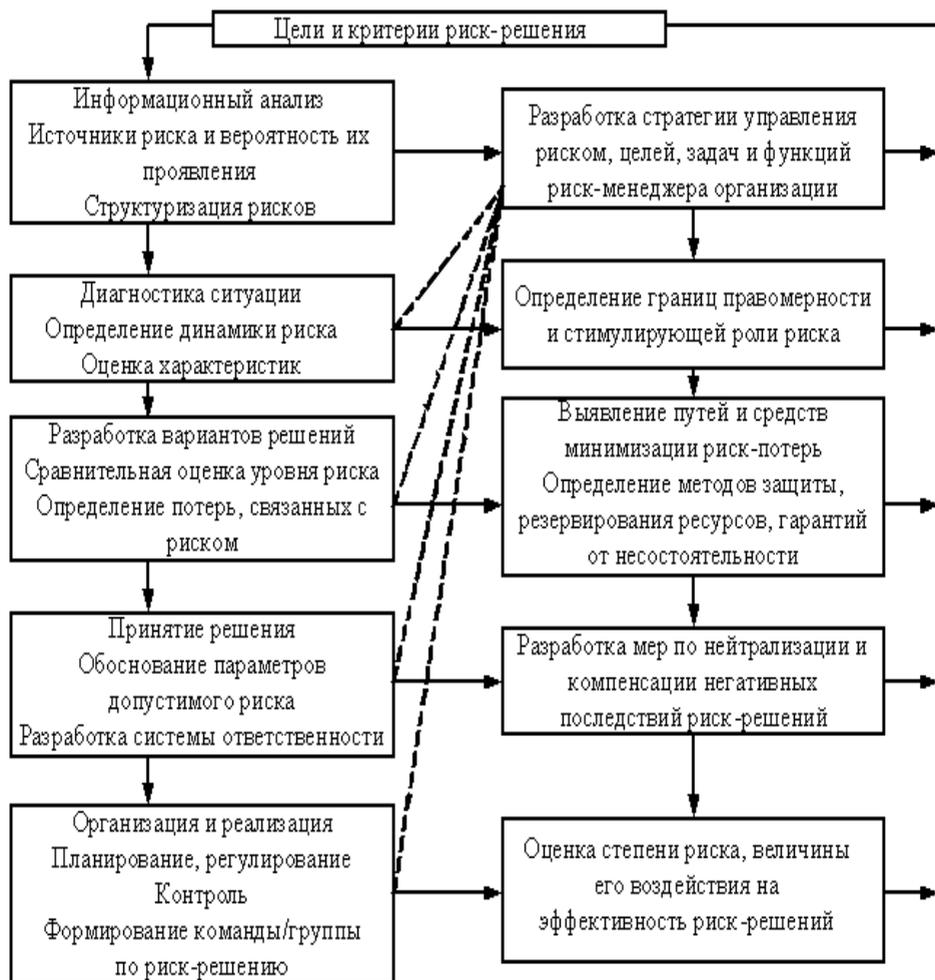


Рис. 2 Цели и критерии риск-решения

К методам риск-менеджмента относятся:

1. **Методы избежания риска:** регулирование поведения объекта за счет изменения характера его функционирования, уклонения от ситуаций, в которых высока возможность понесения ущерба (переселение людей с загрязненной территории, завоз питьевой воды при загрязнении водных источников потребления, смена маршрута транспортировки экологически опасного груза, перенос предприятия в зону с меньшей сейсмической активностью и т.п.)

2. **Методы, снижающие вероятность проявления неблагоприятного события:** изменение условий функционирования объекта, без изменения его характера (замена технологии производства на менее опасную или экологически безопасную, повышение квалификации персонала с целью уменьшения вероятности аварии и т.п.)

3. **Методы, уменьшающие ущерб от неблагоприятного события:** усиление степени защищенности объекта (строительство дамб (от наводнений), сейсмически устойчивых зданий и сооружений, использование антикоррозионного покрытия для оборудования и др.)

4. **Передача риска:** обычно осуществляется в виде страхования собственных возможных убытков от неблагоприятных событий или ответственности перед третьими лицами за причиненный им ущерб, вследствие, например, аварии на производстве или каких-либо других действий, повлекших ухудшение качества ОС и связанные с ним потери у других объектов. Вопросами страхования убытков и потерь, обусловленных ухудшением качества ОС и изменениями (ухудшениями) условий природопользования занимается *экологическое страхование и страхование в сфере природопользования*;

5. **Компенсация ущерба,** обусловленного ухудшением качества ОС, предполагает возмещение потерь третьей стороне, если это ухудшение произошло по вине рассматриваемого объекта (в том числе и затраты на ликвидацию последствий).

Планирование деятельности по оценке и управлению рисками состоит из:

1. идентификация рисков;
2. оценка вероятности неблагоприятных событий (возникновения нарушений);
3. определение возможных последствий;
4. определение методики перевода возможных последствий (ущербов) в стоимостное выражение;

5. оценка возможных последствий в стоимостном выражении и их ранжирование;
6. определение мер по снижению и предотвращению ущербов от идентифицированных рисков;
7. оценка эффективности необходимых вложений для снижения и предотвращения рисков;
8. принятие решения о внедрении конкретных мер по управлению рисками.

На рисунке 3 представлена общая схема процесса управления риском,

На рисунке 4 - стадии управления рисками.

На рисунке 5 - алгоритм оценки ущерба и риска.

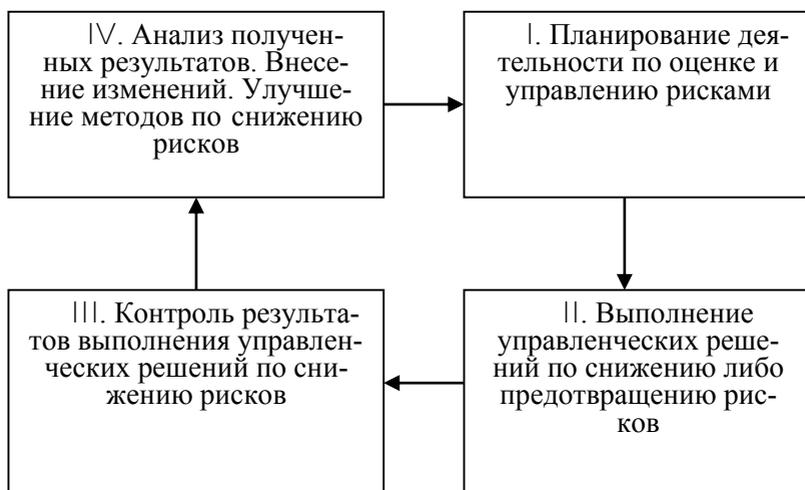


Рис.3 Общая схема процесса управления риском

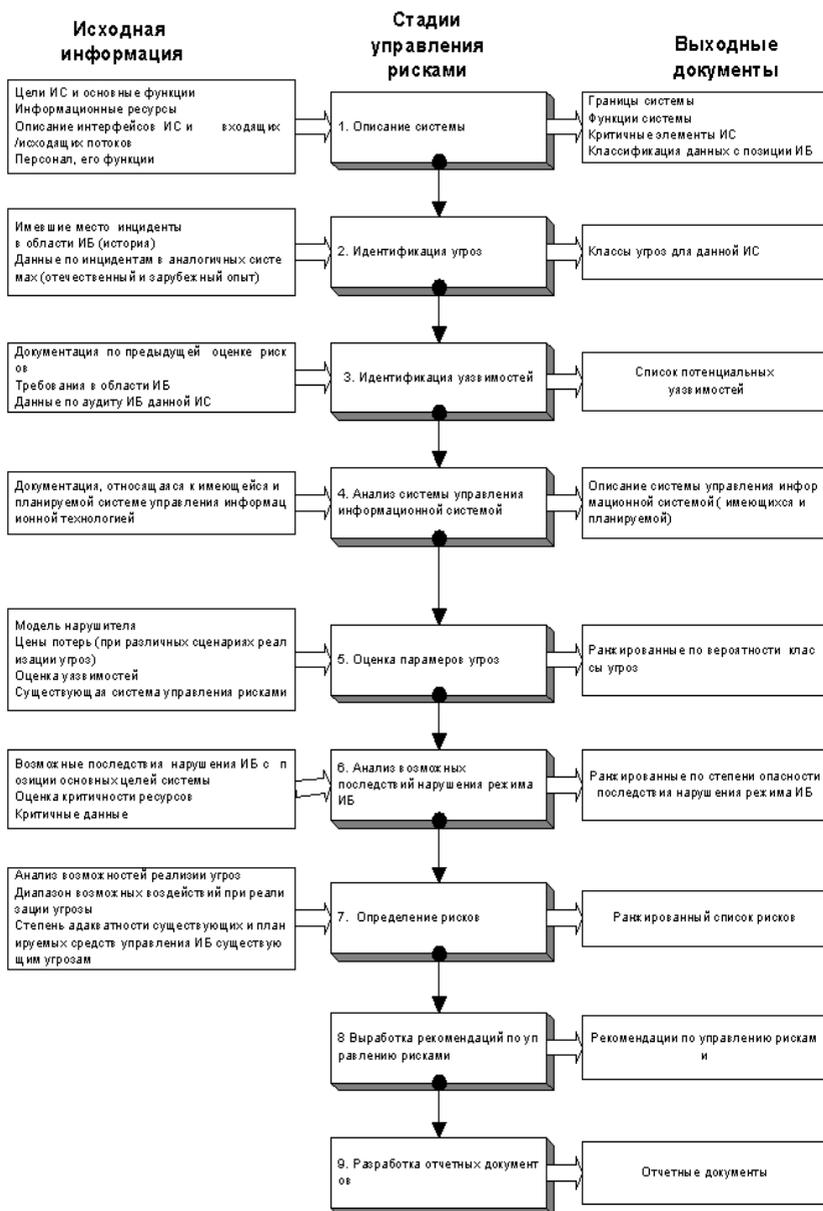


Рис.4 Стадии управления рисками

Экологический риск-менеджмент - процесс анализа экологических рисков деятельности предприятия (организации) с целью выработки и реализации максимально эффективной программы развития предприятия.

Основная задача экологического риск-менеджмента – идентификация экологических рисков и управление ими

Основная цель – максимизация стоимости организации на основе выявления всех потенциальных «негативных» и «положительных» факторов, связанных с ОС, влияющих на организацию.



Рис. 5 Алгоритм оценки ущерба и риска

Согласно международным стандартам, риск-менеджмент должен быть интегрирован в общую культуру организации, принят и одобрен руководством, а затем донесен до каждого сотрудника организации как общая программа развития с постановкой конкретных задач на местах. Отметим, что аналогичные требования предъявляются и при создании корпоративных систем экологического менеджмента, а также интегрированных систем менеджмента в сфере охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

На рисунке 6 представлена общая схема процесса риск-менеджмента.



Рис.6 Общая схема процесса риск-менеджмента.

Основными функциями риск-менеджера являются:

- разработка общей программы управления рисками и общих положений стратегии организации в вопросах управления рисками;
- реализация программы управления рисками на стратегическом и операционном уровне;
- работа по повышению уровня осведомленности по вопросам управления рисками среди работников организации;
- разработка внутренней системы управления рисками и организационной структуры;
- мониторинг эффективности реализации программы управления рисками и внесение ответствующих изменений;
- координация взаимодействия различных структурных подразделений организации;
- разработка программ снижения внеплановых потерь и мероприятий по поддержанию непрерывности бизнес процессов;
- подготовка отчетов для Совета Директоров и внешних контрагентов.

Риск-менеджмент как система управления рисками защищает организацию и способствует ее капитализации посредством:

- системного подхода, позволяющего планировать и осуществлять долгосрочную деятельность организации (так, выделение экологических аспектов необходимо для формулирования экологической политики организации, которая будет реализовываться устранением выявленных проблемных моментов и минимизацией соответствующих рисков в сфере ООС);
- улучшения процесса принятия решений и стратегического планирования за счет того, что формируется понимание бизнес процессов, происходящих в ОС изменений, потенциальных возможностей и угроз для организации;
- вклада в процесс наиболее эффективного использования/ размещения капитала и ресурсов организации (например, эффективность размещения и использования ресурсов определяется, в том числе, и экологическими факторами);
- снижения степени неопределенности второстепенных аспектов деятельности организации. В частности, процедуры выявления экологических аспектов деятельности предприятий предполагают идентификацию множества в разной степени значимых проблем

функционирования объекта. В последующем эти «проблемные моменты» должны быть ранжированы, и из их числа выявляются наиболее значимые. Сама процедура оценки значимости проблемы предполагает, что степень неизвестности аспекта будет снижена, поскольку проблему изучат;

- защиты имущественных интересов организации и улучшение имиджа компании – эти задачи решаются, в частности, в ходе процедуры сертификации компании: очевидно, что наличие сертификата соответствия улучшает имидж компании;
- повышение квалификации сотрудников и создание организационной базы «знаний»;
- оптимизации бизнес процессов.

3.5.1 Описания рисков

Основная цель описания рисков – подробное описание выявленных рисков в определенном формате, что позволяет провести их дальнейший анализ. Формат описания рисков дает возможность расставить приоритеты и выделить те риски, подробное изучение которых требуется. Риски бизнес процессов идентифицируются как стратегические, проектные/тактические и операционные. В таблице 1 приведен пример описания риска.

Для описания рисков применяют следующие критерии:

1. последствия (угрозы и возможности) (таблица 2);
2. вероятность события (угрозы) (таблица 3);
3. вероятность события (возможности) (таблица 4).

Таблица 1. Пример описания риска.

Наименование	Описание риска
Сфера риска	Описание событий, размер, тип, количество и сферы воздействия
Тип риска	Стратегический, операционный. Финансовый, знания/информация, регулятивный
Заинтересованные лица	Заинтересованные лица и их ожидания
Количественное выражение риска	Значение последствий и вероятность

Приемственность риска	Возможные убытки и их финансовое значение. Цена риска. Вероятность и размер вероятных убытков/прибыли. Цели контроля над риском и желаемый уровень исполнения поставленных задач
Управление риском	Действующие методы/практика управления риском. Уровень надежности существующей программы контроля над риском. Существующие ответы/протоколы учета и анализа контроля над риском
Возможности для улучшения	Рекомендации по снижению риска
Стратегические и управленческие изменения	Определения степени ответственности (функции) за разработку и внедрение стратегии/управления риском

Таблица 2 Уровни последствия (угрозы и возможности)

Высокий	Финансовые последствия не превысят \$X Существенное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Существенная обеспокоенность заинтересованных лиц
Средний	Финансовые последствия находятся в пределах \$X и \$Y Умеренное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Умеренная обеспокоенность заинтересованных лиц
Низкий	Финансовые последствия ниже \$Y. Слабое влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Слабая обеспокоенность заинтересованных лиц

Таблица 3. Вероятность события (угрозы)

Оценка вероятности	Описание	Индикаторы
Высокая (вероятно)	Вероятность наступления каждый год или вероятность наступления	Потенциальная вероятность того, что событие наступит несколько

	события больше чем 25%	раз в течение определенного периода времени (например, 10 лет). Событие произошло недавно.
Средняя (возможно)	Существует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления меньше чем 25%	Событие может произойти несколько раз в течение определенного периода времени. Сложно контролировать в силу влияния внешних факторов. Существует история наступления события.
Низкая (отдаленно)	Практически отсутствует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления меньше чем 2%	Событие не наступало. Вероятность наступления события мала.

Таблица 4. Вероятность события (возможности)

Оценка вероятности	Описание	Индикаторы
<i>Высокая (вероятно)</i>	Положительные результаты, вероятно, наступят в течение года или вероятность положительного результата выше чем 75%.	Четкая и определенная возможность, наступление результата возможно в краткосрочный период при использовании существующих бизнес процессов.
<i>Средняя (возможно)</i>	Возможные положительные результаты в течение года с вероятностью наступления 25% - 75%.	Возможности достижимы при планомерном и четком руководстве. Дополнительные возможности, которые вытекают из существующих планов.

<i>Низкая (отдаленно)</i>	Положительные результаты, может быть, наступят в скором времени или вероятность наступления положительных результатов меньше чем 25%.	Вероятные возможности, которые требуют дополнительных исследований. Возможности, которые мало вероятны сточки зрения существующего менеджмента.
---------------------------	---	---

3.5.2 Программные комплексы для оценки рисков

Разработаны и успешно реализуются следующие программные комплексы (ПК) для оценки рисков:

- ПК SoFi;
- SoFi EH&S;
- SoFi CSM;
- SoFi EM;
- Бенчмаркинг.

ПК SoFi, разработанный немецкой компанией PE International для управления устойчивым развитием предприятий. Комплекс нашел применение в 66 странах мира; он внедрен в крупнейших концернах: Alcan, Allianz, Bayer, DaimlerChrysler, DeutschePost/DHL, Rockwool, Siemens, Toyota, ThyssenKrupp, Volkswagen. Продукт разработан для использования в рамках экологического менеджмента и позволяет оперативно анализировать информационные потоки по четырем основным направлениям:

SoFi EH&S для экологического менеджмента и управления охраной труда:

- *оценка материальных и энергетических потоков*: сбор и оценка данных по предприятию и его составным частям; создается основа для выработки экологических целей (аспектов), а также систематизируется информация для экологического отчета;
- *оценка воздействий на ОС*: на основе сбора данных программный комплекс проводит расчеты экологических воздействий продукции рассматриваемого предприятия или воздействий на

предыдущих стадиях. Данная процедура базируется на опыте проведения оценок жизненного цикла различных видов продукции, причем экологические показатели внедрены в систему технических и экономических характеристик. Таким образом, выполняются и актуальные требования к системам экологического менеджмента;

- *составление экобалансов, балансов отходов, GHG-Bilanzen* возможно на основе данных, которые хранятся в банке данных программного комплекса – эти документы используются при экологическом аудите;

- *безопасность на рабочем месте*: отслеживаются показатели безопасности на рабочих местах в соответствии с OSAS 18001;

- *Compliance Management/ менеджмент соответствия*: контроль соответствия реальных показателей установленным нормам с автоматическими попытками обоснования существующих несоответствий.

SoFi CSM для управления устойчивым развитием:

- *экологические, экономические и социальные индикаторы*: в единой системе проводится вычисление индикаторов устойчивости для указанных «трех измерений»; поскольку для подготовки информации необходимо взаимодействие со соответствующими коллегами-специалистами из других областей, достигается единство в оценках деятельности предприятия;

- *дополнительные качественные данные* (дополнительные специфические характеристики объекта) позволят дать более детальную характеристику состояния вашего предприятия;

- *гибкая отчетность*: возможность подготовки внутренних отчетных документов, документации в рамках международной Глобальной инициативы по отчетности (добровольные экологически отчеты фирм), заполнение опросников для составления рейтингов значительно облегчается благодаря возможности оперативной обработки информации;

- *стратегическое управление*: прогнозирование, индивидуальные оценки различных аспектов и менеджмент соответствия - важнейшие инструменты ПК SoFi

SoFi EM для управления эмиссиями (прежде всего парниковых газов):

- мониторинг эмиссий на предприятии;
- учет материальных и энергетических потоков, автоматическое вычисление и анализ данных по эмиссиям в разрезе предприятия, процесса, мест расположения производств установок;
- анализ рынков (квот на выбросы парниковых газов): возможность оперативного получения информации и оценок ситуации на рынке от экспертов;
- распределение выбросов: управление распределением выбросов с учетом национальных планов и программ взаимодействия;
- отчетность по эмиссиям парниковых газов;
- стратегии и управление рисками: возможности раннего распознавания рисков превышения (или излишне заниженного) уровня выбросов с целью выбора оптимальной стратегии выбросов;

Бенчмаркинг- сравнительные исследования.

3.5.3 Этапы управления риском

Этапы управления риском представлены в таблице 5.

Таблица 5 Этапы управления риском

Стадии	Процедуры	Операции
Анализ безопасности риска	1. Идентификация источников опасности	1. Нормативная документация (декларация безопасности, паспорт риска, паспорт безопасности и др.) 2. Требования законодательных актов и др. требований 3. Данные экологического мониторинга
	2. Моделирование процессов возможного воздействия	1. Модели линейной динамики (модель тепловых структур, модель жесткой турбулентности и т.д.). 2. Комплексы программных средств (КПС) для прогнозирования последствий аварий

		<p>(программа «Облако» – прогнозирование масштабов загрязнения ОС СДЯВ; программа прогнозирования последствий аварий (ППА) выбросов СДЯВ в газо-, парообразном и аэрозольном состоянии;</p> <p>КПС для расчета возможным зон поражения при авариях на химически опасных объектах и нанесения зон на план местности на основе методики оценки последствий химических аварий (ТОКСИ);</p> <p>КПС для прогнозирования последствий аварий и идентификации аварийных источников загрязнения атмосферного воздуха; программные средства для оценки последствий ЧС в результате аварий на химически опасных объектах; прогнозирования последствий возможных аварий на АЭС; для решения экологических проблем административных территорий (автоматизированные рабочие места);</p>
Оценка риска	Сравнение расчетных или фактических уровней риска с приемлемым уровнем риска	<p>КПС для оценки риска:</p> <p>1) ПК RISK· ASSISTANT – оценка рисков для здоровья, связанных с присутствием химических соединений в окружающей среде;</p> <p>2) КПС - информационная система для управления рисками с потенциально опасными веществами;</p> <p>- КПС для анализа производственных опасностей, оценки риска и управления безопасностью химических производств;</p> <p>3) оценка риска поражения населения при возможных авариях и хронических заболеваниях из-за загрязнения окружающей среды</p>
Принятие управленческих решений	Подготовка решения	Определение перечня альтернатив
	Формирование решения	1. Оценка вероятности реализации альтернативных вариантов решения.

		<p>2. Описание преимуществ и недостатков альтернативных вариантов решения. Выбор единственного альтернатива с использованием формализованных (детерминантных и недетерминантных) методов, и неформализованных (эвристических) методов:</p> <p>2.1) детерминантные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прямые - линейные - нелинейные <p>2.2) недетерминантные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стохастические (вероятностные) - экспериментальных оценок <p>2.3) эвристические:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мозговой штурм
--	--	--

3.6 Порядок процедуры по управлению экологическими рисками

3.6.1 Идентификация (обнаружение) экологических рисков

Настоящий порядок заимствован из Британского Стандарта экологического менеджмента BS 7750, введенного в 1992 г. и ставшего основой для разработки системы Европейских стандартов EMAS.

Основой работы по идентификации и управлению экологическими рисками является создание надежной и постоянно пополняемой информационной базы, которая состоит из:

1. Перечня экологических эффектов;
2. Перечня источников экологических рисков;
3. Определения опасности экологических рисков;
4. Определения ранга экологических рисков.

Перечень экологических эффектов состоит из характеристики поражающих факторов загрязняющих веществ, используемых или выбрасываемых предприятием в окружающую среду.

Наиболее важной характеристикой являются:

- класс опасности загрязнителя,

- возможность его кумуляции в природных средах: почве, воде, донных отложениях.

Сведения о классах опасности и отнесении к ним того или иного загрязнителя содержатся в «классификаторе отходов», иных нормативных документах и литературных источниках.

Перечень источников экологических рисков. Источники экологических рисков классифицируются на:

1. хронические;
2. аварийные;
3. накопленное загрязнение.

1. *Хронические (постоянно действующие)* источники образуют загрязнение непрерывно в результате

- ✓ регламентированной деятельности промышленных установок

- ✓ объектов, выделяющих загрязняющие вещества в пределах, обусловленных их техническими характеристиками.

Например, допускается выброс загрязняющих веществ автомобилями, дымовыми трубами электростанций и котельных, потери нефти при транспортировке и перевалке и т.д. Без их образования невозможна сама деятельность данных объектов.

Задача управления этими источниками состоит в том, чтобы

- ✓ установить их,
- ✓ оценить вклад в загрязнение окружающей среды,
- ✓ составить план по снижению загрязнения и добиваться его

реализации.

Хронические источники загрязнения делятся на стационарные и передвижные.

К **стационарным** относятся заводы, фабрики, производственные цеха, поля, фермы, котельные и иные объекты, расположенные на определенной территории.

Привязка этих объектов к земельному участку позволяет применить стандартные методы контроля состояния окружающей среды, такие как *анализы воздуха, воды, почв, донных отложений в зоне распространения загрязнения*.

2. *Аварийное загрязнение* включает:

- ✓ внезапные выбросы,
- ✓ сбросы загрязняющих веществ,

✓ нарушения земель, связанные с взрывами, пожарами, разливами и осадениями загрязняющие ингредиентов в результате аварий.

При аварийном загрязнении не исключена опасность здоровью и жизни проживающим вблизи опасного объекта людям. Крупные аварии приводят к чрезвычайным ситуациям и к их ликвидации привлекаются силы различных ведомств, в первую очередь, Министерства по чрезвычайным ситуациям. Для лиц, виновных в таких авариях, предусмотрена не только административная, но и уголовная ответственность.

Для управления аварийными рисками большое значение имеет **частота (редкость) аварий**.

Частота может быть определена как количество возможных случаев в месяц, в 100 дней, в год, в 10 лет, к гарантийному периоду завода-изготовителя, т.е. к определенному временному периоду.

Информация о вероятности аварий содержится в технических характеристиках используемых материалов и оборудования, а также оценивается статистически или экспертно. Увеличение частоты говорит о неправильной эксплуатации, износе или о несвоевременной замене оборудования. Обычно заводы-изготовители определяют гарантийные сроки безаварийной эксплуатации, после чего оборудование требует замены. Эти сроки могут быть продлены после инспекции или капитального ремонта. Невыполнение этих работ свидетельствует о халатности руководителей и государственные проверки должны обязывать их выполнять эти обязанности.

Последствия аварий могут быть классифицированы:

- ✓ по протяженности во времени
- ✓ по распространению по площади.

По времени могут быть выделены:

- ✓ долгосрочные (более 5 лет),
- ✓ среднесрочные (1-5 лет)
- ✓ краткосрочные (до 1 года) повреждения.

По площади можно выделить аварии, последствия которой распространились на:

- ✓ большую (с радиусом более 5),
- ✓ среднюю (1-5)

✓ малую площадь (менее 1 км, фактически только на участок размещения установки).

Эти характеристики важны для оценки ущерба третьим лицам, как юридическим, так и физическим.

Особо опасными объектами считаются атомные электростанции, химические и нефтехимические предприятия, магистральные трубопроводы, товарные парки, нефтеналивные суда и др.

Эти объекты должны быть взяты под особый контроль, поскольку аварии на них обычно принимают катастрофический характер.

3. Накопленное загрязнение. К нему относится загрязнение, образовавшееся в предыдущие годы, не устраненное и представляющее большую опасность сейчас и в будущем.

К нему относятся:

- ✓ открытые свалки бытовых и токсичных отходов;
- ✓ свалки смешанных отходов неизвестного состава;
- ✓ загрязненные почвы от хронических стоков предприятий;
- ✓ загрязненные грунтовые и подземные воды.

Несанкционированные, а, следовательно, не оборудованные должным образом свалки бытовых отходов во множестве образуются вокруг небольших поселков, дачных кооперативов, гаражей и других интенсивно используемых населением мест.

Среди бытовых отходов, помимо инертных материалов, могут находиться и весьма опасные вещества: ртуть, свинец и другие тяжелые металлы, отработанные моторные масла, органические соединения, угрожающие опасностью распространения заболеваний и пр.

Очень часто про них «забывают» и накопление отходов продолжается в другом месте.

3.6.2 Основные действия по управлению экологическими рисками

Оптимальным решением по управлению экологическими рисками является создание системы экологического мониторинга (слежения), состоящей из системы постов и точек отбора проб, позволяющей с высокой точностью оценивать уровень экологической опасности и вклад в него отдельных предприятий-загрязнителей.

Согласно законодательным нормам предприятия-загрязнители обязаны предоставлять органам экологического управления

- ✓ отчетность по сбросам и выбросам ингредиентов,
- ✓ согласовывать их объемы (ПДВ и ПДС),
- ✓ состав,
- ✓ объемы
- ✓ места захоронения твердых отходов, не поддающихся утилизации.

Для полной характеристики предприятия обязаны составлять экологический паспорт, где дается полный перечень хронических загрязнителей.

Передвижные источники хронического загрязнения значительно труднее поддаются учету и контролю. *К ним относятся транспортные средства, такие как автомобили, локомотивы, самолеты и др.*

Установить, как отрегулирован двигатель конкретного транспортного средства и какой он наносит ущерб окружающей среде часто невозможно. Для учета хронического загрязнения окружающей среды обычно применяют расчетный метод.

Для борьбы с хроническим загрязнением предусмотрена следующая последовательность действий:

- планирование на основе учета источников загрязнения;
- разработка планов и операций по уменьшению хронического загрязнения;
- разработка мер по утилизации и безопасному хранению отходов.

Планирование должно исходить из целевой задачи, определенной для предприятия или региона: *снижение роста загрязнения, его стабилизация или снижение уровня до количественно обозначенных пределов.*

Планирование является важнейшей функцией управления, поскольку без разработки плана невозможен управленческий контроль.

При планировании должны быть учтены следующие меры.

необходимо:

1. Изучить природные экосистемы, их устойчивость к различным внешним воздействиям;
2. Усилить внимание районам со сложной экологической ситуацией (высокорисковым зонам), уменьшить площадь этих районов;

3. Сохранить ненарушенными эталонных участков как основы для самовоспроизводства экосистем и восстановления нарушенных экосистем после снятия антропогенной нагрузки;

4. Обеспечить экологический мониторинг;

5. Требовать от предприятий улучшения обслуживания оборудования;

6. Требовать улучшения обучения персонала (включая экологическое);

7. Поставить организациям задачи по экологии;

8. Установить контроль (инспекции) и его периодичность;

9. Создать стимулы для инициатив в области экологии.

После того, как целевая функция определена и план сформирован, до загрязнителей доводятся плановые нормативы ПДВ, ПДС и ПДН, а также требуется план конкретных мер по переходу на них.

Для энергетических установок обычно предусматривается следующая последовательность операций:

1. Перевод на более экологичное топливо (с угля на мазут, с мазута на природный газ);

2. Замена оборудования на более производительное и экологичное;

3. Увеличение высоты дымовых труб;

5. Установка фильтров в дымовых трубах.

Для промышленных предприятий, например, химические предприятия:

1. Строительство очистных сооружений механической и биологической очистки стоков;

2. Переход на оборотную систему водоснабжения;

3. Замена установок периодического, на установки постоянного действия (отсутствие продувочных газов);

4. Замена технологий с использованием более опасных веществ на технологии, использующие менее опасные соединения;

5. Рекуперация паров применяемых реагентов;

6. Утилизация отходов;

7. Переход на малоотходные и безотходные технологии.

Для аграрных предприятий:

1. Вынос животноводческих, производственных и складских объектов из водоохраных зон водоёмов и водотоков;

2. Применение почвозащитных технологий в растениеводстве, сокращающих смыв поверхностного слоя, восстановление лесозащитных полос вдоль рек;

3. Применение менее опасных для людей средств защиты растений, более эффективное использование минеральных удобрений и пр.

Многие из этих мер решаются значительно быстрее и эффективнее при наличии стремления предприятий-загрязнителей к экологически эффективному проведению работ.

Стремление это проявляется через комплекс инициатив, такой как добровольный переход на системы экологического менеджмента. В этом случае система поддерживается через периодическое проведение независимого экологического аудита, а потребность в контроле со стороны государственных органов сокращается.

Деятельность эколога по управлению аварийными рисками включает:

1. Определение возможных мест и источников аварийных выбросов и сбросов;

2. Определение токсичности возможного загрязнения и поражающих свойств его в целом;

3. Определение вида загрязнителя и возможности его распространения (твердый, жидкий, газообразный, радиоактивный и т.д.);

4. Определение вторичного, третичного и т.д. загрязнения в результате физических, химических и биологических реакций в среде (каскадный эффект).

3.6.3 Определение индекса экологического риска.

Собранная необходимая информация включает:

- ✓ об источниках экологических рисков,
- ✓ о планах по их снижению
- ✓ о планах по их полному устранению

систематизируется в Географической информационной системе (ГИС) в виде **баз данных**, на основе которых реализуется модель, позволяющая объективно оценить реальную экологическую опасность и возможность управления ею.

Индекс экологического риска можно определить как интегральный риск, взятый за определенный период времени и исследованный на предмет изменения в сторону понижения, повышения и управляемости. На основе его значений делается вывод об экологической ситуации в регионе (на предприятии) и возможных путях её развития.

Приближение экологической ситуации к крайним значениям, например, к катастрофической, может повлечь такие меры, как:

- запрет расширения действующих предприятий,
 - запрет строительства новых предприятий,
 - вынос особо опасных предприятий за пределы данного региона и пр.
- о привлечении для исправления ситуации государственных средств (при большом накопленном загрязнении в старопромышленных районах).

Управленческие решения могут быть разнообразны, но в любом случае они должны опираться на надежную информационную базу.

4 МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Критерии безопасности

Безопасность - состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.

Безопасность - состояние действительности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасности, т.е. состояние защищенности отдельных лиц, общества и природной среды от чрезмерной опасности.

В качестве единиц измерения безопасности предлагается использовать показатели, характеризующие

- состояние техносферы,
- здоровья человека
- состояние (качество) окружающей среды.

Соответственно, целью процесса обеспечения безопасности является достижение максимально благоприятных показателей производственной среды, здоровья человека и высокого качества окружающей среды.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть **позитивным или негативными** характер взаимодействия определяют **потоки веществ, энергий и информации**.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, сооружения и т.п.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока массы, энергии, информации, действий человека от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек - среда обитания»:

✓ **комфортное (оптимальное)**, когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия;

✓ **допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека;

✓ **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при

длительном воздействии заболевания, и (или) приводят к деградации природной среды;

✓ **чрезвычайно опасное**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Критерии безопасности техносферы - ограничения, вводимые на концентрации веществ и потоки энергий в жизненном пространстве.

Концентрации веществ регламентируют, исходя из предельно допустимых значений концентраций этих веществ в жизненном пространстве:

$$C_i < \text{ПДК}_i \text{ или } \sum_{i=1}^n C_i / \text{ПДК}_i < 1,$$

где C_i - концентрация i -го вещества в жизненном пространстве;

ПДК_i - предельно допустимая концентрация i -го вещества;

n - число веществ.

Для потоков энергии допустимые значения устанавливаются соотношениями:

$$I_i < \text{ПДУ}_i \text{ или } \sum_{i=1}^n I_i < \text{ПДУ}_i$$

где I_i - интенсивность i -го потока энергии;

ПДУ_i - предельно допустимая интенсивность i -го потока энергии.

Конкретные значения **ПДК** и **ПДУ** устанавливаются нормативными актами Государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Для оценки загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах регламентированы класс опасности и допустимые концентрации загрязняющих веществ. При одновременном присутствии в атмосферном воздухе нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, их концентрации должны удовлетворять условию:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_n/\text{ПДК}_n < 1$$

Предельно допустимые выбросы (сбросы) и предельно допустимые излучения энергии источниками загрязнения среды обитания являются одновременно критериями экологичности источника воздействия на среду обитания.

Соблюдение этих критериев гарантирует реализацию условий безопасности жизненного пространства.

4.2 Методические подходы к оценке промышленной безопасности

До последнего времени анализ безопасности проводился на основе *методологии абсолютной безопасности*, предполагающей, что *все расчеты должны проводиться на основе наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок, внешних воздействий и т.п. детерминистическими методами.*

В рамках такого подхода считалось, что наличие запаса прочности, гарантирует безопасность объекта.

При этом игнорировалось маловероятное, но возможное сочетание неблагоприятных факторов, которое могло привести к аварии.

Техногенные катастрофы показали, что *концепция абсолютной безопасности неадекватна вероятностной природе аварий*, порождаемых как раз маловероятным фактором.

Можно ожидать, что по мере увеличения срока эксплуатации сложных объектов уже нельзя пренебрегать развитием аварийных ситуаций, ассоциируемых с частотой возникновения в 10^{-3} - 10^{-4} год⁻¹, т.к. в силу *вероятностного закона больших чисел*, наступление нежелательного события (аварии) для таких систем становится вполне вероятным.

Это обстоятельство привело к смене *концепции абсолютной безопасности на современную методологию приемлемого риска.*

Участившиеся аварии стимулировали развитие вероятностных методов анализа безопасности.

Существуют два подхода к нормированию в области обеспечения экологической и промышленной безопасности:

- ✓ детерминированный;
- ✓ вероятностный.

Детерминированный подход основан на определенной количественной дифференциации и распределении чрезвычайных ситуаций, производственных объектов, технологических процессов, зданий и сооружений, производственного оборудования по степени опасности на категории, классы и т.п., определяемых по параметру, характеризующему:

- ✓ потенциальную энергию взрыва;
- ✓ опасные характеристики и параметры производственных процессов;
- ✓ количество пораженных и пострадавших;
- ✓ разрушающие последствия пожара и взрыва.

При этом назначаются конкретные количественные границы этих категорий, классов и т.п.

Примерами действующих нормативных документов, носящих детерминированный характер, являются нормы пожарной безопасности (НПБ), правила устройства электроустановок (ПУЭ), общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ПБ), строительные нормы и правила (СНиП) и др.

Вероятностный подход основан на концепции допустимого риска с расчетом вероятности достижения определенного уровня безопасности и предусматривает недопущение воздействия на людей опасных факторов производственной среды с вероятностью, превышающей нормативную. Нормативными документами, основанными на вероятностном подходе, являются стандарты ГОСТ («Взрывобезопасность. Общие требования», «Пожарная безопасность. Общие требования») и санитарные правила (СП) и Нормы радиационной безопасности» (НРБ).

Вероятностный подход является более прогрессивным и совершенным, поскольку дает возможность нахождения оптимального варианта проектного решения.

Он основан на количественной зависимости между:

- ✓ опасными производственными факторами;
- ✓ приносимым материальным ущербом;
- ✓ вероятностью реализации опасных факторов с учетом защитных мер.

С помощью вероятностных методов можно находить оптимальные технические решения для конкретных объектов. Однако этот подход более сложен и требует многочисленных дополнительных сведений (например, статистических данных о пожарах и взрывах для однотипных объектов, сведений о надежности оборудования и систем), которые, как правило, отсутствуют.

Главным затруднением в использовании этого подхода является необходимость учета человеческого фактора и надежности системы «человек-машина».

Рассмотрим использование *вероятностного подхода* на примере возникновения взрывоопасной ситуации. Поскольку взрыв может быть при одновременном существовании по крайней мере двух независимых факторов: *появления горючей смеси и иницирующего фактора*. Вероятность взрыва может быть представлена как произведение вероятностей:

$$Q(t) = Q_1(t) Q_2(t)$$

где $Q_1(t)$ - вероятность появления взрывоопасной смеси, 1/год;
 $Q_2(t)$ - вероятность иницирования взрыва, 1/год.

В свою очередь, вероятности $Q_1(t)$ и $Q_2(t)$ могут быть представлены произведениями вероятностей появления горючего и окислителя Q_1 и характеристик иницирующего фактора Q_2 . Если взрыв возможен без наличия какого-либо фактора, то его величина принимается равной 1.

Нормативные документы разрешают проводить эти расчеты по упрощенным зависимостям. На стадии проектирования предполагается экспоненциальное распределение и вероятность события определяют по теоретической формуле:

$$Q_i(t) = 1 - \exp(-\lambda_i t),$$

где λ_i - интенсивность событий, 1/год.

В действующих установках вероятность аналогичного события находят по зависимости

$$Q_i(t) = (K_{\sigma}/t_p) \sum_{j=1}^n t_j$$

где t_j - время существования причины события, час;

n - количество реализации;

t_p - время работы, час;

K_{σ} - коэффициент безопасности, (при $n=1$, $K_{\sigma}=1$).

Обеспечив нормированную вероятность отсутствия взрыва, можем считать технологическую установку (объект) взрывозащищенной.

Однако вероятностные расчеты провести не всегда представляется возможным из-за отсутствия достоверных статистических данных.

Детерминированный метод расчета предполагает сравнение каких-либо параметров с заранее заданными.

Принимая в расчетах худшие варианты событий, приводящие к аварийной ситуации, указывают конкретные условия расчетов и возможные допущения, что оправдывает сравнимость результатов.

К достоинствам детерминированного подхода относятся:

- ✓ достаточный для различных реальных ситуаций набор необходимых сведений;
- ✓ сравнительная простота использования методов категорирования;
- ✓ высокая степень завершенности элементов этих методов и однозначность решения задач категорирования;
- ✓ выбор мероприятий защиты, регламентированных нормами применительно к установленным категориям.

Недостатками этого подхода являются:

- ✓ ограниченная возможность варьирования при определении категорий;
- ✓ нередко его применение обуславливает затруднения по применению прогрессивных проектных решений;
- ✓ излишние затраты на реализацию этих решений.

Основными нормативными документами для таких расчетов являются межотраслевые нормы и правила.

4.3 Качественные методы анализа опасностей и риска

4.3.1 Основные методы анализа

Объектом анализа опасностей и риска является система «человек-машина-окружающая среда (ЧМС)», в которой в единый комплекс объединены технические объекты, люди и окружающая среда, взаимодействующие друг с другом.

Анализ опасностей и риска описывает опасности качественно и количественно и заканчивается планированием предупредительных мероприятий.

Он базируется на:

- ✓ знания алгебры логики и событий;
- ✓ теории вероятностей;
- ✓ статистическом анализе;
- ✓ требует инженерных знаний;
- ✓ знаний системного подхода.

При выборе и применении методов анализа риска рекомендуется придерживаться следующих требований:

- метод должен быть научно обоснован и соответствовать рассматриваемым опасностям;
- метод должен давать результаты в виде, позволяющем лучше понять формы реализации опасностей и наметить пути снижения риска;
- метод должен быть повторяемым и проверяемым.

Анализ опасностей и риска начинают с предварительного исследования, позволяющего идентифицировать источники опасности.

На стадии идентификации опасностей и предварительных оценок риска рекомендуется применять методы качественного анализа и оценки риска.

Качественные методы анализа опасностей и риска позволяют определить:

- ✓ источники опасностей,
- ✓ потенциальные аварии и несчастные случаи,
- ✓ последовательности развития событий,
- ✓ пути предотвращения аварий (несчастных случаев) и смягчения последствий.

Выбор соответствующего качественного метода анализа опасностей на стадии анализа риска зависит от цели анализа, назначения объекта и его сложности.

Качественные методы анализа опасностей включают: - **«Что будет, если...?»**:

- проверочный лист;
- предварительный анализ опасностей;
- анализ видов и последствий отказов;
- анализ опасности и работоспособности;
- анализ ошибок персонала;
- причинно-следственный анализ;
- анализ «дерева отказов» или «дерева причин»;
- анализ «дерева событий» или «дерева последствий»;
- количественный анализ риска.

Методы **проверочного листа** и **«Что будет, если...?»** или их комбинация относятся к группе методов качественных оценок опасности, основанных на *изучении соответствия условий эксплуатации объекта или проекта требованиям промышленной безопасности*.

Результатом проверочного листа является перечень вопросов и ответов о соответствии опасного производственного объекта требованиям промышленной безопасности и указания по их обеспечению.

Метод проверочного листа отличается от «Что будет, если...?» более обширным представлением исходной информации и представлением результатов о последствиях нарушений безопасности.

Эти методы наиболее просты, нетрудоемки и наиболее эффективны при исследовании безопасности объектов с известной технологией.

Предварительный анализ опасностей (ПАО) осуществляют в следующем порядке:

- изучают технические характеристики объекта, системы, процесса, используемые энергетические источники, рабочие среды, материалы и устанавливают их повреждающие свойства;
- устанавливают нормативно-техническую документацию, действие которой распространяется на данный технический объект, систему, процесс;
- проверяют существующую техническую документацию на ее соответствие нормам и правилам безопасности;

▪ составляют перечень опасностей, в котором указывают идентифицированные источники опасностей, повреждающие факторы, потенциальные аварии, выявленные недостатки.

Анализ видов и последствий отказов (АВПО) - качественный метод идентификации опасностей, основанный на системном подходе и имеющий характер прогноза.

Существенной чертой этого метода является рассмотрение каждого аппарата (установки, блока, изделия) или составной части системы (элемента) на предмет того,

- как он стал неисправным (вид и причина отказа);
- какое было бы воздействие отказа на техническую систему.

Этот метод детального анализа отказов оборудования применяется также на более поздних этапах разработки.

АВПО включает:

- ✓ подсчет количества нежелательных событий для каждого варианта развития аварий;
- ✓ прослеживание распространения нежелательных состояний, ведущих к катастрофическим последствиям;
- ✓ оценка воздействия на здоровье людей и повреждений материальных ценностей;
- ✓ составления общего заключения о данном производственном процессе на основе сравнения с другими видами риска.

Этим методом можно оценить опасный потенциал любого технического объекта.

АВПО осуществляют в следующем порядке:

- ✓ техническую систему (объект) подразделяют на компоненты;
- ✓ для каждого компонента выявляют возможные отказы;
- ✓ изучают потенциальные аварии, которые могут вызвать отказы на исследуемом объекте;
- ✓ отказы ранжируют по опасностям и разрабатывают предупредительные меры.

АВПО является анализом индуктивного типа, с помощью которого систематически, на основе последовательного рассмотрения одного элемента за другим анализируются все возможные виды отказов или аварийные ситуации и выявляются их результирующие воздействия на систему.

Отдельные аварийные ситуации и виды отказов элементов позволяют, определить их воздействие на другие близлежащие элементы и систему в целом.

Анализ видов и последствий отказа можно расширить до количественного **анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)**.

В этом случае каждый вид отказа ранжируется с учетом двух составляющих критичности — вероятности (или частоты) и тяжести последствий отказа.

Определение параметров критичности необходимо для выработки рекомендаций и приоритетности мер безопасности.

Анализ критичности отказов как метод изучения отказов оборудования с точки зрения возникновения аварии отчасти отражен в ГОСТ Р 27.310-96 «Анализ видов, последствий и критичности отказов».

Рекомендуется определять критерии критичности для различных видов отказов элементов:

Категория 1. Отказ, потенциально приводящий к жертвам.

Категория 2: Отказ, потенциально приводящий к невыполнению основной задачи.

Категория 3: Отказ, приводящий к задержкам и потере работоспособности.

Категория 4: Отказ, приводящий к дополнительному, запланированному обслуживанию.

Результаты анализа представляются в виде таблиц с перечнем оборудования, видов и причин возможных отказов, с частотой, последствиями, критичностью, средствами обнаружения неисправности (сигнализаторы, приборы контроля и т.п.) и рекомендациями по уменьшению опасности.

В качестве примера в таблице 1 приведены показатели (индексы) уровня и критерии критичности по вероятности и тяжести последствий отказа.

Для анализа выделены четыре группы, которым может быть нанесен ущерб от отказа:

- ✓ персонал,
- ✓ население,

- ✓ имущество (оборудование, сооружения, здания, продукция и т.п.),
- ✓ окружающая среда.

В таблице применены следующие варианты критериев:

а) критерии отказов по тяжести последствий:

катастрофический отказ — приводит к смерти людей, существенному ущербу имуществу, наносит невосполнимый ущерб окружающей среде;

критический (некритический) отказ — угрожает (не угрожает) жизни людей, приводит (не приводит) к существенному ущербу имуществу, окружающей среде;

отказ с пренебрежимо малыми последствиями — отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий;

б) категории (критичность) отказов:

A — обязателен количественный анализ риска или требуются особые меры обеспечения безопасности;

B — желателен количественный анализ риска или требуется принятие определенных мер безопасности;

C — рекомендуется проведение качественного анализа опасностей или принятие некоторых мер безопасности;

D — анализ и принятие специальных (дополнительных) мер безопасности не требуются.

Таблица 1 **Матрица «вероятность - тяжесть последствий»**

Отказ	Частота возникновения отказа в год	Тяжесть последствий отказа			
		катастрофического	критического	некритического	с пренебрежимо малыми последствиями
Частный	>1	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>C</i>
Вероятный	10^{-2}	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
				<i>C</i>	<i>C</i>

Возможный	10^{-2} - 10^{-4}	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Редкий	10^{-4} - 10^{-6}	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
Практически невероятный	$<10^{-6}$	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>D</i>

Методы **АВПО**, **АВПКО** применяются, как правило, для анализа проектов сложных технических систем или технических решений.

Методом *анализа опасности и работоспособности (АОР)* или эквивалентным ему *анализом опасностей методом потенциальных отклонений (АОМПО)* исследуются опасности отклонений технологических параметров (температуры, давления и пр.) от регламентных режимов.

Эти методы включают процедуру искусственного создания отклонений технологических параметров с помощью ключевых слов. Для этого разбивают технологический процесс или техническую систему на составные части и, создавая с помощью ключевых слов отклонения, систематично изучают их потенциальные причины и те последствия, к которым они могут привести на практике.

В процессе анализа для каждой составляющей опасного производственного объекта или технологического блока определяются возможные отклонения, причины и указания по их недопущению. При характеристике отклонения используются ключевые слова *«нет»*, *«больше»*, *«меньше»*, *«так же, как»*, *«другой»*, *«иначе, чем»*, *«обратный»* и т.п.

Применение ключевых слов помогает исполнителям выявить все возможные отклонения. Конкретное сочетание этих слов с технологическими параметрами определяется спецификой производства.

Примерное содержание ключевых слов следующее:

«нет» — отсутствие прямой подачи вещества, когда она должна быть;

«больше (меньше)» — увеличение (уменьшение) значений режимных переменных по сравнению с заданными параметрами (температуры, давления, расхода);

«**так же, как**» — появление дополнительных компонентов (воздух, вода, примеси);

«**другой**» — состояние, отличающиеся от обычной работы (пуск, остановка, повышение производительности и т.д.);

«**иначе, чем**» — полное изменение процесса, непредвиденное событие, разрушение, разгерметизация оборудования;

«**обратный**» — логическая противоположность замыслу, появление обратного потока вещества.

В таблице 2 представлен результат анализа опасности и работоспособности цеха холодильно-компрессорных установок. В процессе анализа для каждой установки, производственной линии или блока определяются возможные отклонения, причины и рекомендации по обеспечению безопасности. При характеристике каждого возможного отклонения используются ключевые слова «нет», «больше», «меньше» «так же, как», «другой», «иначе, чем», «обратный» т.п.

В табл. 2 приведены также экспертные балльные оценки вероятности возникновения рассматриваемого отклонения **В**, тяжести последствий **Т** и показателя критичности **К = В + Т**. Показатели **В** и **Т** определялись по 4-балльной шкале (балл, равный 4, соответствует максимальной опасности).

Таблица 2. Перечень отклонений при применении метода изучения опасности и работоспособности компрессорного узла цеха холодильно-компрессорных установок

Ключевое слово	Отклонение	Причины	Последствия	В	Т	К	Рекомендации
Меньше	Нет потока вещества	1.Разрыв трубопровода 2.Отказ в системе электропитания	Выброс аммиака Опасности нет	2 3	4 1	6 4	Установить систему аварийной сигнализации Повысить надежность системы резервирования

Больше	Повышение давления нагнетания компрессора	3. Закрыт нагнетательный вентиль	Разрушение компрессора и выброс аммиака	1	2	3	Заменить реле давления, предохранительный и обратные клапаны
		4. Отсутствует или недостаточная подача воды на конденсатор	Как в п.3	1	2	3	
		5. Наличие большого количества воздуха в конденсаторе	Образование взрывоопасной смеси	1	3	4	
	Повышение температуры нагнетания компрессора	6. Нет потока воды через охлаждаемую рубашку компрессора	Разрушение компрессора с выбросом аммиака	1	2	3	Установить реле температуры на компрессорах ВД и НД
		7. Чрезмерный перегрев паров аммиака на всасывании	Как в п. 6	1	2	3	
Меньше	Понижение давления всасывания	8. Повышенная производительность компрессора	Опасности нет	1	1	2	Проверить реле давления

АОР и АОМПО по сложности и качеству результатов соответствуют уровню *АВПО* или *АВПКО*.

Отклонения, имеющие повышенные значения критичности, далее рассматриваются более детально, в том числе при построении сценариев аварийных ситуаций и количественной оценки риска.

Степень опасности отклонений может быть определена количественно путем оценки вероятности и тяжести последствий рассматриваемой ситуации по критериям критичности аналогично методу **АВПКО** (табл. 1).

Метод **АОР**, так же как **АВПКО**, кроме идентификации опасностей и их ранжирования позволяет выявить неясности и неточности в инструкциях по безопасности и способствует их дальнейшему совершенствованию.

Недостатки методов связаны с затрудненностью их применения для анализа комбинаций событий, приводящих к аварии.

Анализ ошибок персонала (АОП). Одним из важнейших элементов анализа опасностей является человеческий фактор, позволяющий охарактеризовать как ошибки, иницирующие или усугубляющие аварийную ситуацию, так и способность персонала совершить корректирующие действия по управлению аварией.

Метод **АОП** включает следующие этапы:

- ✓ выбор системы и вида работы;
- ✓ определение цели;
- ✓ идентификацию вида потенциальной ошибки;
- ✓ идентификацию последствий;
- ✓ идентификацию возможности исправления ошибки;
- ✓ идентификацию причины ошибки;
- ✓ выбор метода предотвращения ошибки;
- ✓ оценку вероятности ошибки;
- ✓ оценку вероятности исправления ошибки;
- ✓ расчет риска;
- ✓ выбор путей снижения риска.

Причинно-следственный анализ (ПСА) выявляет причины произошедшей аварии.

Он завершается прогнозом новых аварий и составлением плана мероприятий по их предупреждению.

ПСА включает следующие этапы:

- ✓ сбор информации о точном и объективном описании аварии;
- ✓ составление перечня реальных событий, предшествовавших аварии;
- ✓ построение ориентированного графа - «**дерева причин**», начиная с последней стадии развития событий, т.е. с самой аварии;

- ✓ выявляют логические связи *«дерева причин»*;
- ✓ формулирование предупредительных мер с целью исключения повторения аварии данного типа или для избежания аналогичных аварий.

Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии (АОДП) или идентичного ему *«дерева отказов»* позволяет выявить комбинации

- отказов (неполадок) оборудования,
- ошибок персонала и внешних (техногенных, природных) воздействий, приводящих к основному событию, т.е. аварийной ситуации.

Анализ опасных ситуаций с помощью «дерева» выполняют в следующем порядке:

- выбирают потенциальную аварию или отказ, который может привести к аварии;
- выявляют все факторы, которые могут привести к заданной аварии, включая все потенциальные инциденты;
- по результатам этого анализа строят ориентированный граф-«дерево», вершина(корень) которого занумерована потенциальной аварией.

Проведение анализа возможно только после детального изучения рабочих функций всех компонентов рассматриваемой технической системы.

На работу системы оказывает влияние человеческий фактор, например, возможность совершения оператором ошибки. Поэтому желательно все потенциальные инциденты - *"отказы операторов"* вводить в содержание *«дерева отказов»*.

Качественный анализ *дерева отказов* заключается в определении *аварийных сочетаний*.

Аварийное сочетание - это определенный набор исходных событий. Если все эти исходные события случаются, существует гарантия, что конечное событие происходит.

Большие системы имеют значительное число видов отказов. Чтобы упростить анализ, следует рассматривать только те виды отказов, которые являются основными. Поэтому вводится понятие *минимального аварийного сочетания*.

Минимальное аварийное сочетание - это такое сочетание, в котором при удалении любого исходного события оставшиеся события вместе больше не являются аварийным сочетанием. Аварийное сочетание, включающее другие сочетания, не является минимальным аварийным сочетанием.

«**Дерево отказов**» отражает статический характер событий. Построением нескольких деревьев можно отразить их динамику, т. е. развитие событий во времени. Для определения последовательности событий при аварии, включающей сложные взаимодействия между техническими системами обеспечения безопасности, используется «**дерево событий**».

Анализ опасностей с помощью «**дерева событий**» или идентичного ему «**дерева последствий**» потенциальной аварии (**АОДПО**) отличается от **АОДП** тем, что в этом случае задается потенциальное событие - инициатор, и исследуют всю группу событий - последствий, к которым оно может привести.

Разновидностью «**дерева событий**» является «**дерево решений**».

В «**дереве событий**» рабочие состояния системы не рассматриваются, так что сумма вероятностей всех событий не равна единице.

В «**дереве решений**» все возможные состояния системы выражаются через состояния элементов.

«**Дерево решений**» может использоваться:

- если отказы всех элементов независимы;
- если имеются элементы с несколькими возможными состояниями;
- есть односторонние зависимости.

Они не могут использоваться при наличии двусторонних зависимостей и не обеспечивают проведения логического анализа при выборе начальных событий.

Анализ «дерева причин - последствий» начинается с выбора критического события. Критические события выбирают таким образом, чтобы они служили удобными отправными точками для анализа, причем большинство аварийных ситуаций развивается за критическим событием в виде цепи отдельных событий.

Типичными критическими событиями, ведущими к аварийным ситуациям, могут быть отклонения основных параметров технологического процесса, например,

- в баках или контейнерах;
- расширение диапазона давления или степени загрязнения;
- начало процесса выпуска партии продукции или начало процедуры пуска или остановки;
- событие, которое приводит в действие систему обеспечения безопасности.

«Выявление последствий», являющееся частью анализа **«дерева причин - последствий»**, начинается с выбора первичного события с последующим рассмотрением всей цепи событий. На различных ступенях цепи могут разветвляться и развиваться по двум направлениям в зависимости от различных условий.

Например, начало пожара может привести к двум цепям событий:

- постепенному уничтожению всего предприятия
- включению пожарной сигнализации с вызовом пожарной команды.

Цепь событий может принять различные взаимоисключающие формы в зависимости от изменяющихся условий. *Например, распространение пожара может зависеть от того, произошел ли он в час пик, что может помешать своевременному прибытию пожарной команды на место происшествия.*

Процедура построения диаграммы последствий состоит из выбора первого инициирующего события, за которым следуют другие события, определенные на данном этапе работы.

При анализе **«дерева причин - последствий»** используются комбинированные методы **«дерева отказов»** (выявить причины) и **«дерева событий»** (показать последствия), причем все явления рассматриваются в естественной последовательности их появления.

Методы количественного анализа риска, как правило, характеризуются расчетом нескольких показателей риска и могут включать один или несколько вышеупомянутых методов (или использовать их результаты).

Проведение количественного анализа требует

- ✓ высокой квалификации исполнителей,
- ✓ большого объема информации по аварийности, надежности оборудования,
- ✓ выполнения экспертных работ,

✓ учета особенностей окружающей местности, метеоусловий, времени пребывания людей в опасных зонах и других факторов.

Количественный анализ риска позволяет оценивать и сравнивать различные опасности по единым показателям, он наиболее эффективен:

✓ на стадии проектирования и размещения опасного производственного объекта;

✓ при обосновании и оптимизации мер безопасности;

✓ при оценке опасности крупных аварий на опасных производственных объектах, имеющих однотипные технические устройства (например, магистральные трубопроводы);

✓ при комплексной оценке опасностей аварий для людей, имущества и окружающей природной среды.

В таблице 3 представлены обобщенные данные по рассмотренным методам анализа и оценки риска.

Таблица 3 Сравнительные данные различных методов анализа риска

Метод	Характеристика	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4
1. Предварительный анализ опасностей (ПАО).	Определяет опасности для системы и выявляет элементы для проведения АЛО и построения «дерева отказов». Частично совпадает с методом и анализом критичности.	Является первым необходимым шагом.	Нет
2. Анализ видов и последствий отказов (АВПО).	Рассматривает все виды отказов по каждому элементу. Ориентирован на аппаратуру.	Прост для понимания, стандартизован, непротиворечив. Не требует применения математического аппарата.	Рассматривает неопасные отказы, требует много времени, часто не учитывает сочетания отказов и человеческого фактора.

3. Анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО).	Определяет и классифицирует элементы для усовершенствования систем.	Хорошо стандартизован, прост для пользования и понимания. Не требует применения математического аппарата.	Часто не учитывает эргономику, отказы с обшей причиной и взаимодействие систем.
4. Анализ с помощью «деревя отказов».	Начинается с иницирующего события, затем отыскиваются комбинации отказов, которые его вызывают.	Широко применим, эффективен для описания взаимосвязей отказов, ориентирован на отказы: позволяет отыскивать пути развития отказов системы.	Большие «деревя отказов» трудны в понимании, не совпадают с обычными схемами протекания процессов и математически неоднозначны. Метод требует использования сложной логики.
5. Анализ с помощью «деревя событий».	Начинается с иницирующих событий, затем рассматриваются альтернативные последовательности событий.	Дает возможность определить основные последовательности и альтернативные результаты отказов.	Не пригоден при параллельной последовательности событий и для детального изучения.
6. Анализ «деревя типа «причина-последствия».	Начинается с критического события и развивается с помощью «деревя последствий» в прямой последовательности с помощью «деревя отказов» в обратной последовательности.	Чрезвычайно гибок и насыщен, обеспечен документацией, хорошо демонстрирует последовательные цепи событий.	Диаграммы типа «причина-последствие» вырастают до слишком больших размеров. Обладают многими из недостатков, присущих методам анализа с помощью «деревя отказов».

Таблица 4 Рекомендации по выбору методов анализа риска

Метод	Вид деятельности				
	Размещение (предпроектные работы)	Проектирование	Ввод/вывод из эксплуатации	Эксплуатация	Реконструкция
Анализ «Что будет, если ?»	0	+	++	++	+
Метод проверочного листа	0	+	+	++	+

Анализ опасности и работоспособности	0	++	+	+	++
Анализ видов и последствий отказов	0	++	+	+	++
Анализ «деревьев отказов и событий»	0	++	+	+	++
Количественный анализ риска	++	++	0	+	++

В таблице 4 приняты следующие обозначения:

0 — наименее подходящий метод анализа;

+ — рекомендуемый метод;

++ — наиболее подходящий метод.

Методы могут применяться изолированно или в дополнение друг к другу, причем методы качественного анализа могут включать количественные критерии риска (в основном, по экспертным оценкам с использованием, например, матрицы «вероятность-тяжесть последствий» ранжирования опасности). По возможности полный количественный анализ риска должен использовать результаты качественного анализа опасностей.

4.3.2 Критерии приемлемого риска

Концепция абсолютной безопасности недавнего времени была фундаментом, на котором строились нормативы безопасности во всем мире. Для предотвращения аварий внедрялись дополнительные технические устройства - инженерные системы безопасности, принимались организационные меры, обеспечивающие высокий уровень дисциплины, строгий регламент работы. Считалось, что такой инженерный, детерминистский подход позволяет исключить любую опасность для населения и окружающей среды.

До последнего десятилетия этот подход был оправдан. Однако сегодня из-за беспрецедентного усложнения производств и появления принципиально новых технологий, возросшей сети транспортных и

энергетических коммуникаций, концепция абсолютной безопасности стала неадекватна внутренним законам техносферы и биосферы.

Любая деятельность человека, направленная на создание материальных благ, сопровождается использованием энергии, взаимодействием его со сложными техническими системами, а состояние его защиты и окружающей среды оценивается не показателями, характеризующими состояние здоровья и качество окружающей среды, а надежностью и эффективностью технических систем безопасности, и, следовательно, носит чисто отраслевой, инженерный характер. К тому же ресурсы любого общества ограничены.

Если продолжать вкладывать все больше и больше средств в технические системы предотвращения аварий, то будем вынуждены урезать финансирование социальных программ, чем сократим среднюю продолжительность жизни человека и снизим её качество.

Поэтому сообщество пришло к пониманию невозможности создания **"абсолютной безопасности"** реальной действительности, и следует стремиться к достижению такого уровня риска от опасных факторов, который можно рассматривать как **"приемлемый"**.

Его приемлемость должна быть обоснована исходя из экономических и социальных соображений. Это означает, что уровень риска от факторов опасности, обусловленных хозяйственной деятельностью, является "приемлемым", если его величина (вероятность реализации или возможный ущерб) настолько незначительна, что ради получаемой при этом выгоды в виде материальных и социальных благ, человек или общество в целом готово пойти на риск.

Во всех развитых в промышленном отношении странах существует устойчивая тенденция применения концепции приемлемого риска.

Оценивая приемлемость различных уровней экономического риска на первом этапе, можно ограничиться рассмотрением риска лишь тех вредных последствий, которые, в конечном счете, приводят к смертельным исходам, поскольку для этого показателя достаточно надежные статистические данные.

Тогда, например, понятие **"экологический риск"** может быть сформулировано как **отношение величины возможного ущерба,**

выраженного в числе смертельных исходов от воздействия вредного экологического фактора за определенный интервал времени к нормированной величине интенсивности этого фактора.

Главное внимание при определении экологического и социального риска должно быть направлено на анализ соотношения вредных социальных и экологических последствий, заканчивающихся смертельными исходами, и количественной оценки как суммарного вредного социального и экологического воздействия, так и его компонентов.

Общественная приемлемость риска связана с различными видами деятельности и определяется экономическими, социальными и психологическими факторами.

Приемлемый риск – это такой низкий уровень смертности, травматизма или инвалидности людей, который не влияет на экономические показатели предприятия, отрасли экономики или государства.

Необходимость формирования концепции приемлемого (допустимого) риска обусловлена невозможностью создания абсолютно безопасной деятельности (технологического процесса).

Экономические возможности повышения безопасности технических систем не безграничны. Так, на производстве, затрачивая чрезмерные средства на повышение безопасности технических систем, можно нанести ущерб социальной сфере производства (сокращение затрат на приобретение спецодежды, медицинское обслуживание и др.).

Пример определения приемлемого риска представлен на рисунке 1.

При увеличении затрат на совершенствование оборудования технический риск снижается, но растет социальный. Т.е. с увеличением расходов на обеспечение безопасности технических систем технический риск уменьшается, но растет социально-экономический. Тратя чрезмерные средства на повышение безопасности технических систем, в условиях ограниченности средств, можно нанести ущерб социальной сфере, например, ухудшить медицинскую помощь.

Суммарный риск имеет минимум при оптимальном соотношении инвестиций в техническую и социальную сферы. Это обстоятельство

нужно учитывать при выборе приемлемого риска, с которым общество пока вынуждено мириться. Подход к оценке приемлемого риска очень широк.

Смертельные случаи, чел⁻¹•год⁻¹
Суммарный риск ($R_t + R_{сэ}$)

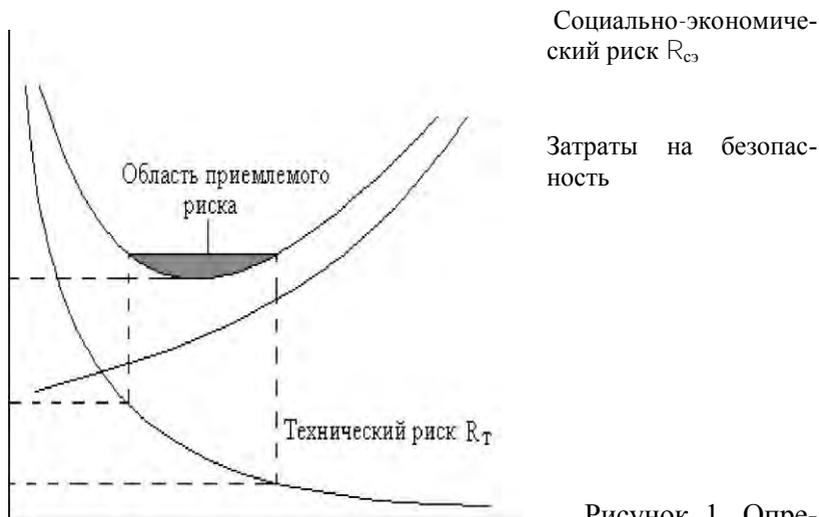


Рисунок 1. Опре-

деление приемлемого риска.

При определении социально приемлемого риска обычно используют данные о естественной смертности людей. Максимально приемлемым уровнем индивидуального риска гибели человека обычно считается риск, равный 10^{-6} в год. Малым считается индивидуальный риск гибели человека, равный 10^{-8} в год. Концепция приемлемого риска может быть эффективно применена для любой сферы деятельности, отрасли производства, предприятий, организаций, учреждений.

Бесспорно, не существует абсолютной безопасности, всегда будет существовать некоторый уровень остаточного риска. Насколько риск является приемлемым или неприемлемым, решает руководство государства и конкретного предприятия, учреждения и

организации. Результат этого решения будет влиять на многие входных данных и соображений, среди которых не последнее место занимает стоимость риска, поскольку главной задачей управления является и всегда будет определение стоимости риска.

4.4 Подходы к математическому выражению рисков

Риск является понятием, характеризующим степень неопределенности в предсказании результатов предпринимаемых действий.

Риск – неотъемлемая реальность нашей жизни. Фактически, мы рискуем в каждый момент времени, часто не отдавая себе в этом отчет. И если в обыденной реальности мы снижаем степень риска благодаря следованию принятым нормам поведения (этике), то в бизнесе и других областях деятельности, особенно связанных с созданием нового, часто приходится идти на сознательный риск появления неблагоприятных последствий.

Риск, в этом смысле, можно рассматривать как степень потенциальной опасности. Соответственно, избежание или снижение риска является мерой безопасности. Поэтому, для управления сложными системами, приходится заблаговременно рассчитывать степень риска и возможные потери, которые может понести как субъект, предпринимающий действие, так и окружающая его среда. Для этого нужно количественно оценить (квантифицировать) риск.

Любое действие характеризуется той или иной степенью риска. Эта степень называется **вероятностью или частотой**.

Частота обычно обозначается как p и изменяется от **0** до **1**.

0 - характеризует полное отсутствие риска,

1 – соответствует полному риску, т.е. любой исход будет полностью негативным.

Обычно вероятность не превышает нескольких процентов или даже долей процента. Это связано с тем, что человек, предпринимая действие, стремится к положительному результату, и хочет максимально обезопасить себя.

Вторая составляющая риска – так называемая «**тяжесть последствий**» (T). Это опасность или **вред (ущерб)**, которые могут принести неблагоприятные исходы.

В большинстве случаев **вред (ущерб)**, оценивается в деньгах. Однако в значительном числе случаев, которых очень много в экологии, ущерб с трудом поддается монетарной (денежной) оценке.

Например, невозможно точно оценить в денежном выражении гибель птиц в результате разлива нефти, уничтожение неиспользуемого ландшафта, ущерб здоровью человека в результате загрязнения воздуха.

В общем виде **формула оценки риска** (r) имеет следующий вид:

$$r = p \cdot T$$

где

p – вероятность наступления события;

T - тяжесть последствий (величина вреда, ущерба).

Если величина T выражена в монетарной форме, то **риск** можно охарактеризовать как *выражение вероятного ущерба или величины потери от предпринимаемого действия.*

Поскольку вероятность (p) и тяжесть последствий (T) принято оценивать как средние величины, обычно риск (r) определяют как среднеожидаемую величину возможных потерь.

Оценки могут колебаться от минимальных, до максимальных.

Ввиду этого следует различать минимальный (r_{min}) и максимальный (r_{max}) риск.

Риск обычно имеет **многомерный характер**. Это значит, что человек или организация, предпринимающие какое-либо действия, рискуют сразу в нескольких направлениях. В каждом направлении имеются так называемые вторичные следствия, которые также необходимо принимать во внимание.

В **экономике**, где большинство показателей поддается монетарной оценке, имеется возможность суммировать риск, образующийся по разным направлениям. Например, при оформлении лицензии на недропользование нефтегазодобывающей компанией, риск связан с вероятностями ошибок при

- подсчете запасов сырья,
- производительности нефтяных скважин,
- перспективами изменения цен на нефть и газ,

- с недоучетом требований местного населения и общественности к экологической безопасности и пр.

Все эти риски, по каждому направлению, могут быть оценены в денежной форме. Поэтому появляется возможность определить **суммарный риск** (R) предпринимаемого действия по формуле:

$$R = \sum p_i \cdot T_i,$$

где

$i = 1, 2, 3 \dots m$, количество направлений, по которым рассчитывается риск.

Риск по направлению, с учетом появления вторичных (третичных и пр.) следствий, рассчитывается как сумма произведений вероятностей на величину возможного ущерба от каждого последовательного следствия (k),

$$r_i = p_{i1}T_{i1} + p_{i1}p_{i2}T_{i2} + p_{i1}p_{i2}p_{i3}T_{i3} \dots + p_{i1}p_{i2}p_{i3} \dots p_{ik}T_{ik}.$$

где $k = 1, 2, 3 \dots$;

По мере удаления следствий от первичной причины риска, тяжесть последствий может как убывать, так и возрастать.

Первый случай обычно преобладает, что часто создает иллюзию безответственности за отдаленные следствия предпринимаемых действий.

Иллюзорность демонстрируется следующим примером.

Допустим, сбросы небольших, а, следовательно, не учтенных при проектировании предприятия концентраций в стоках тяжелых металлов, накапливаясь в донных отложениях водоёма, со временем могут вызвать массовое отравление его фауны или людей, вызвав чрезвычайную ситуацию регионального масштаба, для ликвидации которой могут потребоваться значительные средства. Установление виновника приведет к возложению на него ответственности финансового или уголовного характера, к закрытию предприятия или другим санкциям, делающим бессмысленным само инвестирование. Это указывает на необходимость заблаговременного расчета рисков.

Все риски делятся на **определенные и неопределенные**.

Определенные риски рассчитать относительно легко, поскольку сделать это можно с помощью теорий вероятности и математической статистики. Для них характерны известные частота (вероятность) и тяжесть потерь (ущерб).

Например,

➤ если достаточно большое количество раз подбросить и поймать монетку, то вероятность выпадения решки составит 0,5.

➤ если Вы купили 1 билет лотереи, где разыгрывается 100 билетов, то вероятность выигрыша составит 0,01, а проигрыша 0,99. Вероятный ущерб определяется с помощью расчета математического ожидания.

Математическое ожидание ряда возможных исходов (M_o) равно сумме вероятностей p_i каждого исхода, умноженных на его абсолютное значение (T_i):

$$M_o = p_v \cdot T_v + p_n \cdot T_n$$

где p_v , T_v и p_n , T_n - соответственно вероятности и значения выигрышного и проигрышного исходов.

В приведенном случае с лотерейным билетом математическое ожидание результата составит $M_o = (0,01 \cdot 100) + (0,99 \cdot 0) = 1$ руб.

Возможны и более сложные случаи применения математического ожидания к расчету рисков.

Например, вероятность того, что предприятие будет оштрафовано за сброс неочищенных вод в водоток, составляет 0,4; сумма штрафа (потерь) – 10 000 руб.

Соответственно, вероятность того, что нарушитель не будет пойман, составляет 0,6, а экономия на очистке стоков – 20 000 руб.

$$M_o = 0,4 \cdot (-10\ 000) + 0,6 \cdot 20\ 000 = -4000 + 12000 = 12000 \text{ руб.}$$

Очевидно, что риск потерь здесь значительно ниже потенциального выигрыша, и это стимулирует предприятия сбрасывать неочищенные стоки.

Если же вероятность быть пойманным, при внедрении системы экологического мониторинга возрастет, например, до 0,8, то

$$M_0 = 0,8 \cdot (-10\ 000) + 0,2 \cdot 20\ 000 = -8000 + 4000 = -4000 \text{ руб.}$$

В данном случае нарушитель понесет потери и ему будет невыгодно нарушать законодательство.

Аналогичного результата можно добиться путем повышения штрафов (потенциальных потерь нарушителя).

Для *неопределенных рисков* частота (вероятность) и тяжесть потерь (вред, ущерб) являются величинами неизвестными. Поскольку это более общий случай возникновения рисков, риск в управлении обычно определяется как уровень неопределенности в предсказании результатов предпринимаемых действий.

Возникновение неопределенности связано с недостатком информации. Возможен также вариант, когда информация намеренно скрывается или искажается одной из сторон. В этом случае принято говорить об асимметричности информации.

Неопределенность – это невозможность с достаточной степенью точности оценить вероятность потенциальных результатов.

Такая ситуация возникает в новых видах деятельности, где отсутствует достаточная информация о последствиях. Например, при выпуске новой продукции могут быть использованы технологии, сырье или материалы, которые могут нанести вред окружающей среде или потребителю.

Особенно это относится к «прорывным» направлениям, связанным с научно-техническим прогрессом, негативные последствия которых недостаточно ясны или даже намеренно скрываются. К ним относятся ядерные, химические и биохимические технологии, генная инженерия, освоение околоземного космического пространства и многое другое.

Очень часто новые факторы экологического риска проявляются в уже хорошо освоенных областях. Так, сжигание органического топлива с целью получения энергии, осуществляемое на всех этапах существования цивилизации, оказывается способно вызвать «парниковый эффект», а считавшиеся безобидными фреоны – образование «озоновой дыры».

Очень часто *неопределенной* является тяжесть последствий предпринимаемых действий.

В **экологии** она зависит от:

- ✓ часто немонетарной формы выражения;
- ✓ глубины расчета последствий проявления фактора риска;
- ✓ отдаленности их во времени и др.

Очень трудно, например, оценить вред здоровью человека. Обычно принято оценивать первичные последствия неблагоприятного воздействия:

- ✓ временную потерю трудоспособности,
- ✓ затраты на лечение и т.д.

Это - так называемый **прямой ущерб**.

Однако есть и **отделенные последствия**.

Например, болезнь, полученная в результате неблагоприятного воздействия, может стимулировать у человека развитие других болезней. Человек, вследствие перенесенного заболевания, может недолжить несколько лет, т.е. умереть раньше, чем предназначено природой. Доказать, что такие отдаленные следствия произошли в результате неблагоприятного экологического воздействия в суде очень сложно. Поэтому в судебной практике помимо **прямого, учитывают и моральный ущерб**, к сфере которого могут быть отнесен и данный случай. Но точно рассчитать его пока не предоставляется возможным.

Соотношение объектов риска и нежелательных событий позволяет различать риски:

- ✓ техногенный;
- ✓ экологический;
- ✓ индивидуальный;
- ✓ коллективный;
- ✓ социальный;
- ✓ экономический.

Каждый вид его обуславливают характерные источники и факторы риска. Аналитически риск выражает частоту реализации опасностей по отношению к возможному их числу.

В общем виде

$$R = N(t) / Q(f)$$

где R - риск;

N - количественный показатель частоты нежелательных событий в единицу времени t ;

Q - число объектов риска, подверженных определенному фактору риска f .

При анализе опасностей, связанных с отказами технических устройств, выделяют **техногенный (технический) риск** - комплексный показатель надежности элементов техносферы, показатели которого определяются соответствующими методами теории надежности. Он выражает вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации машин, механизмов, реализации технологических процессов, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений:

$$R_T = \Delta T(t) / T(f)$$

где R_T - технический риск;

ΔT - число аварий в единицу времени t на идентичных технических системах и объектах;

T - число идентичных технических систем и объектов, подверженных общему фактору риска f .

Источники технического риска:

- ✓ низкий уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- ✓ опытное производство новой техники;
- ✓ серийный выпуск небезопасной техники;
- ✓ нарушение правил безопасной эксплуатации технических систем.

Наиболее распространенные факторы технического риска:

- ошибочный выбор по критериям безопасности направлений развития техники и технологий;
- выбор потенциально опасных конструктивных схем и принципов действия технических систем;
- ошибки в определении эксплуатационных нагрузок;
- неправильный выбор конструкционных материалов;
- недостаточный запас прочности;
- отсутствие в проектах технических средств безопасности;
- некачественная доводка конструкции, технологии, документации по критериям безопасности;
- отклонения от заданного химического состава конструкционных материалов;

- недостаточная точность конструктивных размеров;
- нарушение режимов термической и химико-термической обработки деталей;
- нарушение регламентов сборки и монтажа конструкций и машин; использование техники не по назначению;
- нарушение паспортных (проектных) режимов эксплуатации;
- несвоевременные профилактические осмотры и ремонты;
- нарушение требований транспортирования и хранения.

Экологический риск выражает вероятность экологического бедствия, катастрофы, нарушения дальнейшего нормального функционирования и существования экологических систем и объектов в результате антропогенного вмешательства в природную среду или стихийного бедствия.

Нежелательные события экологического риска могут проявляться как непосредственно в зонах вмешательства, так и за их пределами:

$$R_o = \Delta O(t) / O$$

где

R_o - экологический риск;

ΔO - число антропогенных экологических катастроф и стихийных бедствий в единицу времени t ;

O - число потенциальных источников экологических разрушений на рассматриваемой территории.

Масштабы экологического риска R_o^m оцениваются процентным соотношением площади кризисных или катастрофических территорий ΔS_k общей площади рассматриваемого биогеоценоза S :

$$R_o^m = (\Delta S / S) \cdot 100$$

Дополнительным косвенным критерием экологического риска может служить интегральный показатель экологичности территории предприятия, соотносимый с динамикой плотности населения (численности работающих):

$$O_T = \pm \Delta L = (\pm \Delta M(t)) / S$$

где

O_T - уровень экологичности территории;

ΔL - динамика плотности населения (работающих);

S - площадь исследуемой территории;

ΔM - динамика прироста численности населения (работающих) в течение периода наблюдения t :

$$\Delta M = G + F - U - V,$$

где G, F, U, V - соответственно численность родившихся за наблюдаемый период, прибывших в данную местность на постоянное местожительство, умерших и погибших, выехавших в другую местность на постоянное местожительство (уволившихся).

Разность ($G - U$) характеризует естественный, разность ($F - V$) - миграционный прирост населения на территории (текучесть кадров).

Положительные значения уровней экологичности позволяют разделять территории по степени экологического благополучия,

отрицательные значения уровней - по степени экологического бедствия.

Динамика уровня экологичности территории позволяет судить об изменении экологической ситуации на ней за длительные промежутки времени, определить зоны экологического бедствия (демографического кризиса) или благополучия.

В современных условиях основным источником экологического риска является **техногенное влияние на окружающую природную среду**, а наиболее распространенными факторами экологического риска

- загрязнение водоемов,
- атмосферного воздуха вредными веществами,
- почвы отходами производства;
- изменение газового состава воздуха;
- энергетическое загрязнение биосферы.

Одной из наиболее часто употребляющихся характеристик опасности является

индивидуальный риск — частота поражения отдельного индивидуума (человека) в результате воздействия исследуемых факторов опасности.

Индивидуальный риск обусловлен вероятностью реализации потенциальных опасностей при возникновении опасных ситуаций. Его можно определить по числу реализовавшихся факторов риска.

В общем случае количественно (численно) индивидуальный риск выражается отношением числа пострадавших людей к общему числу рискующих за определенный период времени.

$$R_H = P(t) / L(f)$$

где

R_H - индивидуальный риск;

P - число пострадавших (погибших) в единицу времени t от определенного фактора риска f ;

L - число людей, подверженных соответствующему фактору риска в единицу времени t .

Источником индивидуального риска в производственной сфере является **профессиональная деятельность**, наиболее распространенным **фактором** риска - **опасные и вредные производственные факторы**.

Индивидуальный риск во многом определяется:

- ✓ квалификацией
- ✓ готовностью индивидуума к действиям в опасной ситуации,
- ✓ защищенностью.

Индивидуальный риск, как правило, следует определять не для каждого человека, а для групп людей, характеризующихся примерно одинаковым временем пребывания в различных опасных зонах и использующих одинаковые средства защиты.

Рекомендуется оценивать индивидуальный риск отдельно:

- для персонала объекта;
- для населения прилегающей территории или;
- для более узких групп, например для рабочих различных специальностей.

Другим комплексным показателем риска, характеризующим пространственное распределение опасности по объекту и близлежащей территории, является

потенциальный территориальный риск — частота реализации поражающих факторов в рассматриваемой точке территории.

Потенциальный территориальный риск используется при расчете распределения риска по территории вокруг объекта (*картировании риска*).

В этом случае индивидуальный риск определяется

- как потенциальным территориальным риском,
- так и вероятностью нахождения человека в районе возможного действия опасных факторов.

Потенциальный территориальный, или потенциальный, риск не зависит от факта нахождения объекта воздействия (например, человека) в данном месте пространства.

Предполагается, что условная вероятность нахождения объекта воздействия равна 1 (т.е. человек находится в данной точке пространства в течение всего рассматриваемого промежутка времени).

Потенциальный риск не зависит от того, находится ли опасный объект в многолюдном или пустынном месте и может меняться в широком интервале.

Потенциальный риск выражает собой потенциал максимально возможной опасности для конкретных объектов воздействия (реципиентов), находящихся в данной точке пространства.

Как правило, потенциальный риск оказывается промежуточной мерой опасности, используемой для оценки социального и индивидуального риска при крупных авариях.

Распределения потенциального риска и населения в исследуемом районе позволяют получить количественную оценку социального риска для населения. Для этого нужно рассчитать количество пораженных при каждом сценарии от каждого источника опасности и затем определить частоту событий F , при которой может пострадать на том или ином уровне N и более человек.

Другой количественной интегральной мерой опасности объекта является **коллективный риск**, определяющий ожидаемое количество пострадавших в результате аварий на объекте за определенное время.

Социальный риск характеризует масштабы и тяжесть негативных последствий чрезвычайных ситуаций, а также различного рода явлений и преобразований, снижающих качество жизни людей. По существу - **это риск для группы или сообщества людей**.

Оценить его можно, например, по динамике смертности, рассчитанной на 1000 человек соответствующей группы:

$$R_c = (1000(C_1 - C_2)) / L$$

где

R_c - социальный риск;

C_1 - число умерших в единицу времени (смертность) в исследуемой группе в начале периода наблюдения до развития чрезвычайных событий;

C_2 - смертность в той же группе людей в конце периода наблюдения, например на стадии затухания чрезвычайной ситуации;

L - общая численность исследуемой группы.

Социальный риск определяется функцией распределения потерь (ущерба), у которой есть установившееся название — *F/N-кривая*.

В общем случае в зависимости от задач анализа под Λ можно понимать и общее число пострадавших, и число смертельно травмированных или другой показатель тяжести последствий.

Соответственно критерий приемлемого риска будет определяться уже не числом для отдельного события, а кривой, построенной для различных сценариев аварии с учетом их вероятности.

В настоящее время общераспространенным подходом для определения приемлемости риска является использование двух кривых, когда, например, в логарифмических координатах определены *F/N*-кривые приемлемого и неприемлемого риска смертельного травмирования. Область между этими кривыми определяет промежуточную степень риска, вопрос о снижении которой следует решать, исходя из специфики производства и региональных условий.

Одним из основных источников социального риска являются:

- ✓ промышленные технологии;
- ✓ объекты повышенной опасности.

К факторам социального риска относятся:

- ✓ аварии на АЭС, ТЭС;
- ✓ аварии на химических комбинатах;
- ✓ аварии на продуктопроводах;
- ✓ транспортные катастрофы;
- ✓ техногенное загрязнение окружающей среды.

Экономический риск определяется соотношением пользы и вреда, получаемых обществом от рассматриваемого вида деятельности:

$$R_3 = (B / П) \cdot 100$$

где R_3 - экономический риск, %;

B - вред обществу от рассматриваемого вида деятельности;

$П$ - польза.

Для целей экономического регулирования промышленной безопасности и страхования важным является такой показатель риска, как статистически *ожидаемый ущерб* в стоимостных или натуральных показателях.

В условиях хозяйственной деятельности необходим поиск оптимального соотношения затрат на безопасность и возможного ущерба от недостаточной защищенности. Найти его можно, если задаться некоторым значением реально достижимого уровня безопасности производства.

Более распространен подход, когда уровни приемлемого риска, в том числе и индивидуального, определяются в каждом конкретном случае.

Использование рассматриваемых видов риска позволяет выполнять поиск оптимальных решений по обеспечению безопасности жизнедеятельности как на уровне предприятия, так и на макроуровнях в масштабах инфраструктур.

5 ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

5.1 Комплексное и ресурсосберегающее природопользование - основа устойчивого и безопасного развития

Возникновение зон экологической беды, регионов кризисных экологических ситуаций, свидетельствует о том, что не всегда природопользование имело рациональный характер. Рациональное природопользование должно обеспечить полноценное существование и развитие современного общества, но при этом сохранить высокое качество среды обитания человека. Это достигается благодаря экономной эксплуатации природных ресурсов и условий и самому эффективному режиму их воссоздания с учетом перспективных интересов развития хозяйства и сохранение здоровья людей.

Через ограниченность самобновительных и компенсационных функций биосферы процессы человеческой деятельности должны происходить в суровых рамках согласно законам развития общества и природы и законам взаимодействия между ними. Данные законы надлежит сознательно выполнять, чтобы процесс природопользования постоянно находился под жестким контролем и регулировался государством. Реализация упомянутых законов происходит через соблюдение соответствующих принципов рационального природопользования, под которыми понимаются определены экономически обусловленные правила поведения человека и общества в естественной среде. Соблюдение принципов рационального природопользования позволит разработать мероприятия по охране окружающей среды, возобновить нарушенные взаимосвязи в экосистемах, предотвратить заострение экологических ситуаций.

В общем виде принципы рационального природопользования могут быть сформулированы так:

1. Принцип “нулевого уровня” потребления природных ресурсов. Этот принцип используется во многих экономически развитых странах для регуляции потребления первичных перерабатывающих ресурсов в государственном масштабе. Называется он так потому, что за нулевой уровень берется объем первичных природных ресурсов, использованных предприятием за предыдущий год, а на следующий

– превышение этого уровня потребления ограничивается в государственном масштабе четко определенным коэффициентом. Соблюдение коэффициента обязательно, поскольку из нарушителя стягивается штраф, который может превысить прибыли предприятия.

2. Принцип соответствия антропогенной нагрузки естественно-ресурсному потенциалу региона. Соблюдение этого принципа позволит избежать нарушений естественного равновесия благодаря четко определенному сбалансированному циклическому использованию и возобновлению. Такое нарушение законов функционирования естественных систем происходит в двух случаях:

а) за превышение уровня антропогенной нагрузки. Это выражается в избыточной концентрации производства. В течение многих лет в практике территориального планирования выходило из того, что себестоимость производства продукции снижается при увеличении концентрации производства. При этом не только игнорировались ограниченные обновительные свойства естественно-ресурсного потенциала региона; часто потребление отдельных видов ресурсов производством превышало их наличие. Особенно много эколого-экономических проблем повлекла концентрация производства в больших городах. “Экономичность” рассчитывалась без вычисления затрат на создание объектов необходимой инфраструктуры. Часто не принимали во внимание то, что стоимость инфраструктуры в большом городе значительно превышает ее создание в малом и среднем. Кроме того не учитывались затраты на запад из охраны окружающей среды от загрязнения отходами производства. Такая практика планирования привела к тому, что во всех больших городах и промышленных центрах наблюдается сильное загрязнение окружающей среды отходами производства. Через избыточную концентрацию промышленности внедрения природоохранных мероприятий превращается в большую проблему;

б) за несоответствия специализации производства специфике естественно-ресурсного потенциалу. Такое несоответствие наблюдается в рекреационных регионах Украины – Крыму, Карпатах, где бы самое оптимальное использование рекреационных ресурсов способствовало формированию рекреационного комплекса и производства, которое его обслуживало бы. Однако развитие отраслей тяжелой промышленности и других экологически опасных отраслей привело

здесь к ухудшению качества воздуха, питьевой воды и даже некоторых минеральных источников.

3. Принцип сохранения пространственной целостности естественных систем в процессе их хозяйственного использования. Этот принцип вытекает из важнейших закономерностей взаимосвязи изменений компонентов природы под воздействием антропогенной деятельности. Влияние человека на отдельные компоненты природы и отдельные виды ресурсов не ограничивается изменениями лишь в них. Изменения одного из компонентов естественной системы приводят к изменениям в других, а иногда – к изменению качества экосистемы в целом. Примером может служить осушение болот в областях Полесья, после чего изменились качества многих экосистем – пашня оказалась подтопленной, высохли малые реки и тому подобное.

4. Принцип сохранения круговорота веществ в процессе антропогенной деятельности. Природный ресурс, который добывается человеком из естественных систем, пройдя, в конце концов, цикл «ресурс-производство-потребление», опять возвращается в виде отходов в экосистемы. Если это возвращение приближается к естественному круговороту, оно не наносит вред природе, естественное вещество постепенно ассимилируется. Сущность принципа сводится не только к тому, чтобы технологические процессы конкретных производств ограничивались циклическостью, но и, чтобы циклические процессы представляли последовательный ряд стадий производства, связанных между собой, комплексностью ли переработки сырья.

Нарушение этого принципа привело к образованию большого количества отходов, которые не включаются в естественный круговорот веществ и изменяют свойства многих экосистем в регионе. Академик Б.М.Ласкорин предложил специальный термин «техногенные месторождения», подчеркивая, что в отвалах и «хвостах» обогатительных фабрик, в стоковых водах есть значительное количество важных элементов, запасы которых можно сопоставлять с естественными месторождениями.

5. Принцип согласования производственного и естественного ритмов.

Динамика биосферы во времени имеет ритмичный характер. Принцип ритма – один из тех принципов, что свойственный всей Вселенной.

Подобное согласование придерживается в сельскохозяйственном производстве, где ритмично функционируют сырьевые и перерабатывающие звенья АПК. Этим принципом часто пренебрегали во время сооружения ГЭС на равнинных реках, не принимая во внимание, что периодичность падения уровня воды отражается на работе не только ГЭС, но и предприятий, которые потребляют энергию.

Принцип согласования производственного и естественного ритмов выплывает с того, что любая экосистема и каждый ее компонент подчиняется своему часовому ритму. Чтобы экосистема хранила равновесие необходимо, чтобы общая скорость ее внутренних процессов руководствовалась самым медленным ее звеном, поскольку любое антропогенное влияние, которое вынуждает какую-то часть цикла работать быстрее, чем работает вся экосистема, приведет к нарушению стабильности экосистемы. Циклическая ритмичность естественных процессов ведет к их повторяемости, что позволяет учитывать много процессов в перспективном планировании, согласовывая должным образом во времени деятельность хозяйственных подразделов.

6. Естественные процессы, которые перебегают во времени, определяются факторами как кратковременными, так и длительного действия. Отсюда выплывает необходимость их учета и в текущей и в перспективной производственной деятельности. Поэтому необходимым является соблюдение такого принципа природопользования, как приоритетность экологического оптимума на долгосрочную перспективу относительно экономической эффективности текущего природопользования, а слишком ввиду того, что в сфере природопользования все негативные экологические последствия хозяйственной деятельности безвозвратны. Особенно четко необратимость жизненных процессов прослеживается на живых организмах, в каких В.И. Вернадский определял асимметрию в отличие от симметрии неживой материи. Потеря того или другого генотипа не восполнима, эволюционный процесс происходит за своими законами, согласно которым каждый живой организм является кольцом в эволюционной цепи. Предупреждение негативных последствий в удаленной от нас

во времени перспективе является особенно сложным заданием. Ф. Энгельс предупреждал: «Не будем слишком соблазняться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на какие мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых».

Соблюдение принципов рационального природопользования целесообразно во всех регионах независимо от иерархического уровня. Сохранение общего экологического равновесия возможно при условии сохранения равновесия естественных систем отдельных регионов и наоборот. Кроме того, проблему рационального природопользования не может быть решена только в региональных, и даже в общегосударственных пределах. Это глобальная проблема, она свойственна всей планете.

Зоны экологического риска включают в себя территории с заметным снижением биологической продуктивности и устойчивости экосистем при сохранении возможности восстановления их естественного состояния. На таких землях предполагается естественное сокращение хозяйственного их использования и планируется их поверхностное улучшение. Доля таких частично нарушенных территорий не должна превышать 5—20 % всей площади. Отметим, что даже в норме, т.е. в стабильных экосистемах без явного антропогенного влияния, относительная площадь нарушенных земель может достигать 5 %. Иногда степень деградации природных экосистем может быть определена на основании скорости антропогенного преобразования рассматриваемой территории. Экосистемы можно считать стабильными, если ежегодно преобразуется не более 0,5 % их площади. Зоны экологического риска характеризуются скоростью преобразования в 1—2 % площади в год.

Зоны экологического кризиса (чрезвычайная экологическая ситуация) включают территории с сильным снижением биологической продуктивности и потерей устойчивости, трудно восстанавливаемыми нарушениями экосистем, предполагающими лишь выборочное их хозяйственное использование и требующими глубокого улучшения их состояния. Такие площади могут достигать 20—50 % от всей

площади экологического кризиса, а скорость антропогенной трансформации — 2—3 % в год.

Зоны экологического бедствия (экологическая катастрофа) включают территории с полной потерей продуктивности, практически не восстанавливаемыми нарушениями, полностью исключаящими эти территории из хозяйственного использования и требующие коренного улучшения (например, замены почвенного покрова). Доля нарушенных земель в этом случае превышает 50 % всей площади зоны экологического бедствия. Скорость антропогенного преобразования в таких зонах достигает 4 % и более площади в год.

5.2 Политика экологической безопасности

В Республике Беларусь разработана Концепция национальной безопасности, важной составляющей которой является государственная политика в области экологической безопасности, базирующаяся на принципе приемлемого риска. Сформирована комплексная система экологической безопасности, включающая организационную и управленческую инфраструктуры, систему мониторинга окружающей среды, образования, научного обеспечения, информирования населения. Созданный механизм, обеспечивающий безопасность в экологической сфере, является достаточно эффективным, но требует совершенствования с учетом новых угроз и возможностей экономики страны.

В последние годы произошли существенные изменения в мировой экономике и экономическом развитии Беларуси, обострились многие глобальные и национальные экологические проблемы, что внесло определенные коррективы и в систему управления природопользованием. В частности, к увеличению воздействия на окружающую среду в РБ могут привести:

- планируемое повышение интенсивности и концентрации с/х производства;
- увеличение потребления местных видов топлива (торфа, бурого угля, растительных отходов);
- строительство атомной станции и гидроэлектростанций, цементных заводов и других промышленных объектов;
- реконструкция и возведение мелиоративных систем.

Актуальными для Беларуси являются трансграничные проблемы загрязнения атмосферы и гидросферы. Важное экологическое значение имеет содержание Киотских соглашений по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов и увеличению их поглощения лесными и болотными экосистемами, а также вопросы адаптации различных отраслей экономики к изменениям окружающей среды, в том числе климата. Существенным фактором воздействия на окружающую среду остаются техногенные аварии, поскольку степень износа основных фондов увеличивается, а магистральные газо- и нефтепроводы остаются источниками большой опасности для природы и человека. Таким образом, можно заключить, что в экологической сфере у РБ существуют внутренние и внешние источники угроз национальной безопасности.

Приведенные выше факторы создают угрозу ухудшения качества воды, атмосферного воздуха, почв, растений, с/х продукции. Это может привести к ухудшению качества жизни населения, уменьшению ее продолжительности, увеличению заболеваемости и смертности, экономическим потерям в различных отраслях экономики и снижению темпов экономического развития страны.

Нейтрализация внутренних источников угроз национальной безопасности Беларуси в экологической сфере будет осуществляться на основе внедрения экологобезопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, современных систем защиты экологически опасных объектов, возобновляемых источников энергии, что должно способствовать обеспечению экономического роста в пределах хозяйственной емкости биосферы и улучшению экологической ситуации в стране.

Продолжается комплексная реабилитация и возрождение пострадавших от аварии на ЧАЭС территорий РБ. Дальнейшее совершенствование государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций призвано обеспечить эффективную защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При строительстве и эксплуатации национальной АЭС будут неукоснительно соблюдаться все международные правила и нормы в области радиационной, промышленной и экологической безопасности.

Важное значение имеет развитие национальной системы мониторинга ОС, формирование рынка экологических услуг, внедрение экологического аудита и страхования, эффективной нормативной правовой базы экологической безопасности, включая систему платежей за пользование природными ресурсами и адекватную компенсацию ущерба, причиненного окружающей среде.

Основными направлениями, позволяющими обеспечить защиту от внешних угроз национальной безопасности в экологической сфере являются:

- развитие международного сотрудничества в области охраны окружающей среды;
- правовое разрешение экологических проблем трансграничного характера;
- повышение достоверности оценок и прогнозов состояния природной среды, изменений климата, опасных погодных и климатических явлений;
- адаптация секторов экономики к изменениям в окружающей среде;
- сокращение выбросов в атмосферу парниковых газов и другие.

Сохранение благоприятной окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов для удовлетворения потребностей ныне живущих и будущих поколений является высшим приоритетом Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь (НСУР–2020). Его реализация осуществляется путем разработки и проведения активной государственной экологической политики, основанной на интеграции экономического, экологического и социального аспектов развития.

Экологическая политика предусматривает снижение негативного воздействия на окружающую среду и улучшение ее качественного состояния на основе последовательного осуществления структурной перестройки экономики, совершенствования технологического уровня производства, включающего ресурсосбережение, применение малоотходных и безотходных технологий и производств, сокращение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окру-

жающую среду, утилизацию и переработку отходов, а также сохранение биоразнообразия, расширение сети особо охраняемых территорий.

Основные направления и принципы экологической политики определены Конституцией Республики Беларусь и соответствующими законодательными актами в этой области. Создана определенная система органов государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды, сложилась система перспективного и краткосрочного планирования, реализация мероприятий по охране окружающей среды, совершенствуются нормативная и правовая база и экономический механизм природопользования.

Для создания благоприятной окружающей среды, улучшения условий проживания и здоровья населения, обеспечение экологической безопасности необходимо решить комплекс задач:

- преодоление негативных явлений деэкологизации хозяйственной деятельности, восстановление нарушенных природных экосистем;

- обеспечение эффективного неистощительного природопользования;

- дальнейшая экологическая ориентация развития общества, предусматривающая взаимосвязь экологической, экономической и социальной составляющих устойчивого развития государства;

- внедрение основных положений стратегической экологической оценки прогнозов и программ, нормативных актов, проведение экспертной оценки воздействия на окружающую среду проектных решений;

- обеспечение равного доступа к природным ресурсам для юридических и физических лиц;

- выполнение обязательств по международным соглашениям в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Главный принцип административного управления в области природопользования и охраны окружающей среды – разрешительно-запретительный. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь и его органы устанавливают лимиты на пользование определёнными видами природных ресурсов, выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов в окружающей среде и выдают соответствующие лицензии. Должностные лица

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь и его органов в соответствии с законодательством РБ имеют право приостанавливать деятельность предприятий и производств, в случае их несоответствия нормам экологической безопасности. На этом же принципе основано проведение государственной экологической экспертизы. Основными экономическими рычагами в области природопользования и охраны окружающей среды являются:

- планирование и финансирование природоохранных мероприятий;
- льготное кредитование природоохранной деятельности;
- определение лимитов на пользование природными ресурсами, выбросами, загрязняющими окружающую среду и т.д.;
- возмещение в установленном порядке вреда, причинённого окружающей среде.

Все мероприятия по охране окружающей среды, как правило, финансируются за счёт природопользователя или из местных бюджетов и целевых бюджетных фондов охраны природы. Бюджетные фонды охраны природы образуются за счёт платежей за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов, штрафов за нарушение природоохранного законодательства, а так же средств, полученных в возмещение вреда, причинённого природной среде, добровольных взносов юридических лиц и других поступлений. Эти средства используются на природоохранные мероприятия согласно Закону РБ «Об охране окружающей среды» и соответствующих постановлений Совета Министров РБ. В Законе Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность определена как состояние защищённости окружающей среды, жизни и здоровья граждан от возможного вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для обеспечения безопасности Республики Беларусь в экологической сфере определены следующие приоритетные направления:

- создание целостной общегосударственной системы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- экономическое стимулирование ресурсосбережения. Разработка и внедрение экологически безопасных технологий и техники в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и на транспорте;
- разработка и использование безопасных заменителей веществ, разрушающих озоновый слой;
- обеспечение функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь;
- совершенствование механизмов осуществления экологической экспертизы всех программ и проектов хозяйственной и иной деятельности;
- разработка и реализация специальных программ сохранения биологического разнообразия, включая редкие и исчезающие виды растений и животных, типичные и уникальные ландшафты и экологические системы;
- совершенствование системы оперативного реагирования и оповещения о загрязнении окружающей среды в результате промышленных аварий, стихийных бедствий или уничтожения природных ресурсов;
- создание системы комплексного использования лесных ресурсов на основе соблюдения приоритетной природоохранной функции лесов, а также комплексного освоения и использования водных ресурсов, улучшения качества воды и обеспечения устойчивости водных экологических систем;
- совершенствование системы ведения кадастров природных ресурсов, а также платежей за пользование природными ресурсами и возмещение ущерба, причиненного окружающей среде;
- развитие фундаментальных и прикладных научных исследований в области экологии и безопасности жизнедеятельности;
- создание системы подготовки кадров в области природопользования и охраны окружающей среды; разработка и осуществление программ всестороннего образования в сфере экологии и безопасности жизнедеятельности;
- развитие международного сотрудничества республики в области охраны окружающей среды, разрешение экологических проблем транснационального характера, а также предупреждение чрезвычайных ситуаций и ликвидация их последствий;

-совершенствование Государственной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидация их последствий;

-осуществление мероприятий по преодолению последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

5.3 Законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов включает в себя природоресурсное законодательство, которое регулирует отношения по использованию и охране отдельных компонентов природной среды, и природоохранительное законодательство, регулирующее отношения в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Каждую из отраслей природоресурсного законодательства возглавляет соответствующий законодательный акт:

- Кодекс Республики Беларусь о земле;
- Кодекс Республики Беларусь о недрах;
- Водный кодекс Республики Беларусь;
- Лесной кодекс Республики Беларусь;
- Закон Республики Беларусь «О растительном мире»;
- Закон Республики Беларусь «О животном мире»;
- Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха»

- Закон Республики Беларусь «Об охране озонового слоя».

Природоохранное законодательство включает:

а) Законодательные акты, создающие правовую основу охраны окружающей среды:

- Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях»

- Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе»

- Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» и пр.

б) Законодательные акты, обеспечивающие экологическую безопасность:

– Закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС»;

– Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения»;

– Закон Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности».

Консолидировать систему законодательства в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов призван Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» (в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2017 года), который устанавливает правовые основы охраны окружающей среды, природопользования, сохранения и восстановления биологического разнообразия, природных ресурсов и объектов.

Правовая охрана окружающей среды основывается, прежде всего, на Конституции государства. В соответствии с положениями Конституции Республики Беларусь каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду и на возмещение вреда, причиненного нарушением этого права. недра, воды, леса составляют исключительную собственность государства. Земли сельскохозяйственного назначения находятся в собственности государства. Ряд важных природоохранных положений имеется в следующих статьях Конституции:

Статья 44. Осуществление права собственности не должно противоречить общественной пользе и безопасности, наносить вреда окружающей среде, историко-культурным ценностям...

Статья 45. Гражданам Республики Беларусь гарантируется... право граждан Республики Беларусь на охрану здоровья обеспечивается... мерами по оздоровлению окружающей среды.

Статья 46. Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду и на возмещение вреда, причиненного нарушением этого права.

Государство осуществляет контроль за рациональным использованием природных ресурсов и улучшением условий жизни, а также охраны и восстановления окружающей среды.

Статья 55. Охрана природной среды – долг каждого. Представительным и законодательным органам Республики Беларусь является Парламент – Национальное собрание. Парламент состоит из двух палат – Палаты представителей и Совета Республики. Согласно указанному ниже статьям:

Статья 97. Палата представителей: ... 2) рассматривает проекты законов, в том числе... об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов...

Статья 100.... Законопроект становится законом после принятия Палатой представителей и одобрения Советом Республики большинством голосов от полного состава каждой палаты. Закон, принятый Палатой представителей и одобренный Советом Республики,... представляется в десятидневный срок Президенту на подпись.

Исполнительскую власть в Республике Беларусь осуществляет правительство – Совет Министров Республики Беларусь – центральный орган государственного управления. В соответствии с нижеуказанной статьёй:

Статья 107 Правительство Республики Беларусь: ...обеспечивает проведение... государственной политики в области...экологии.

Согласно статье 137 Конституция обладает высшей юридической силой. Законы, Декреты, Указы издаются на основе и в соответствии с Конституцией РБ.

Административное и правовое регулирование экологической и техногенной безопасности базируется на требованиях законодательных и подзаконных актов. Права граждан неразрывно связаны с обязанностями. Должностные лица и граждане несут дисциплинарную, гражданско-правовую, административную или уголовную ответственность, в соответствии с законодательством за экологические правонарушения, противоправные деяния, нарушающие природоохранное законодательство и причиняющие вред окружающей среде и здоровью человека.

Граждане Республики Беларусь и иные лица, проживающие на ее территории, обязаны: беречь и охранять природу, рационально использовать ее богатства, соблюдать требования природоохранного законодательства, повышать экологическую культуру, содействовать экологическому воспитанию подрастающего поколения.

Эколого-правовая ответственность имеет ряд особенностей:

– в результате совершения экологического правонарушения вред причиняется как окружающей среде в целом, экологическому благополучию населения (экологическая составляющая), так и конкретным лицам (экономическая составляющая);

– поскольку природные ресурсы не имеют стоимости, применяются различные способы исчисления вреда (таксы, методики, затраты на восстановление);

– ответственность может наступать и в случае причинения вреда окружающей среде в результате правомерной деятельности и др.

Виды ответственности за нарушение экологического законодательства:

- административная;
- уголовная;
- гражданско-правовая;
- дисциплинарная

15 глава Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях посвящена административным правонарушениям против экологической безопасности, окружающей среды и порядка природопользования. За совершение административных правонарушений применяются следующие виды административных взысканий: предупреждение, штраф, исправительные работы, административный арест, лишение специального права, лишение права заниматься определенной деятельностью, конфискация, депортация, взыскание стоимости предмета административного правонарушения.

Привлечение лиц к ответственности за нарушение законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды не освобождает их от возмещения вреда, причиненного окружающей среде, и выполнения мероприятий по ее охране. Отношения в области возмещения вреда, причиненного в результате вредного воздействия на окружающую среду, регулируются нормами ГК Республики Беларусь об обязательствах вследствие причинения вреда, а также нормами природоресурсного законодательства. Вред, причиненный окружающей среде, проявляется в форме: загрязнения окружающей

среды, порчи, уничтожения, повреждения, истощения природных ресурсов, разрушения экологических систем. К такому вреду можно отнести любое ухудшение состояния окружающей среды, произошедшее вследствие нарушения правовых требований в области охраны окружающей среды. Вред, причиненный окружающей среде, подлежит возмещению в полном объеме, если иное не установлено законодательством, добровольно или по решению суда лицом, его причинившим.

6 СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

6.1 Органы государственного управления в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Органы управления природопользованием и охраной окружающей среды подразделяются на органы общей компетенции и органы специальной компетенции.

К органам общей компетенции относятся Президент Республики Беларусь, Национальное собрание, Правительство, местные советы депутатов и исполнительные и распорядительные органы.

В сфере управления окружающей средой Президент Республики Беларусь обладает следующими полномочиями:

- подписывает международные договоры, законы в области природопользования и охраны окружающей среды,
- издает декреты и указы в области охраны окружающей среды и природопользования, имеющие обязательную силу на всей территории Республики Беларусь;
- в случае стихийного бедствия или экологической катастрофы вводит на территории РБ чрезвычайное положение;
- назначает руководителей республиканских органов государственного управления и определяет их статус.

Парламент – Национальное собрание РБ является представительным и законодательным органом Республики Беларусь. Он выполняет следующие функции в области охраны окружающей среды:

- определяет государственную экологическую политику;
- осуществляет межправительственное сотрудничество в области охраны окружающей среды;
- принимает законы в области охраны окружающей среды.
- рассматривает и утверждает государственные экологические программы.

Совет Министров Республики Беларусь – центральный орган государственного управления - выполняет следующие функции в области охраны окружающей среды:

- осуществляет реализацию определенной Парламентом и Президентом Республики Беларусь экологической политики и экологических программ;

- создает внебюджетные фонды охраны природы;

- координирует деятельность министерств государственных комитетов, других органов, занимающихся охраной окружающей среды;

- утверждает лимиты добычи и использования природных ресурсов, лимиты сбросов, выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;

- определяет порядок ведения учета природных ресурсов;

- утверждает перечень особо ценных природных ресурсов и объектов окружающей среды;

- принимает решения о прекращении деятельности или репрофилировании экологически вредных объектов республиканского значения;

- выступает от имени собственника природных ресурсов;

- издает постановления, имеющие обязательную силу на всей территории Республики Беларусь.

Местные исполнительные и распорядительные органы и местные советы депутатов – осуществляют функции аналогичные функциям Высших органов власти и управления (Национального собрания, Правительства) на местном уровне и в отношении объектов коммунальной собственности.

Однако к исключительной компетенции местных Советов депутатов относятся:

- утверждение программ экономического и социального развития, местных бюджетов и отчетов об их исполнении;

- установление местных налогов и сборов;

- организация планирования охраны окружающей среды, финансирование и материально-техническое обеспечение экологических программ;

- координация деятельности экологических служб предприятий, учреждений и организаций;

– принятие решений о запрещении деятельности юридических лиц и их отдельных производств, цехов, участков, находящихся на территории местного Совета, либо о лишении этих юридических лиц и их производств права пользования местными природными ресурсами в случаях загрязнения окружающей среды, нерационального использования природных ресурсов и других нарушений природоохранительного законодательства, санитарных норм и правил;

– организация экологического просвещения, образования и воспитания граждан;

– обеспечение населения необходимой экологической информацией.

Рассмотрим полномочия органов специальной компетенции в области охраны окружающей среды, стоящие перед ними задачи и функции.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь:

1. Организует разработку территориальных комплексных схем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

2. Проводит государственную экологическую экспертизу.

3. Организует национальную систему мониторинга окружающей среды, учет и оценку природных ресурсов, ведет кадастры водных ресурсов, недр, земель, атмосферного воздуха, животного и растительного мира, отходов, торфяного фонда;

4. формирует республиканский банк данных о состоянии окружающей среды.

5. Ведет Красную книгу РБ,

6. Осуществляет лицензирование деятельности, связанной с воздействием на окружающую.

7. Согласовывает все виды промышленного строительства.

8. Выдает разрешения на захоронение промышленных и коммунально-бытовых отходов.

9. Предъявляет иски о возмещении вреда, причиненного окружающей среде.

10. Осуществляет контроль за соблюдением экологического законодательства.

11. Ограничивает или приостанавливает работу предприятий, отдельных цехов, участков и иных объектов, если их деятельность осуществляется с нарушением природоохранного законодательства.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды обобщает практику применения законодательства в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов, разрабатывает предложения о его совершенствовании.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды осуществляет свою деятельность через областные и Минский городской исполнительный комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды, городские и районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды. При Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды существует ПО «Белгеология», задачей которого является проведение работ по геологическому изучению недр Республики Беларусь с целью развития и расширения минерально-сырьевой базы государства.

На Государственную инспекцию охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь возлагается управление по охране и использованию животного мира и рыбных запасов государства, регулированию рыболовства в рыбохозяйственных водоемах, лицензированию промышленной добычи рыбы и водных беспозвоночных.

Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС) осуществляет функции пожарной охраны, гражданской обороны, аварийно-спасательной службы. В области охраны окружающей среды МЧС осуществляет:

1. Предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных промышленными авариями, катастрофами стихийными бедствиями, ликвидацию их последствий;

2. обеспечение государственных органов и населения Республики Беларусь информацией о фактических и ожидаемых изменениях гидрометеорологических условий и состоянии загрязнения природной среды.

3. Защиту населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, управление территориями, подвергшимися радиоактивному загрязнению, организацию надзора за охраной и использованием территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению,

4. Организует надзор за безопасным ведением работ в отраслях народного хозяйства,

5. В области гидрометеорологии обеспечивает функционирование и развитие государственной системы гидрометеорологических наблюдений, в том числе за загрязнением природной среды, в том числе за загрязнением природной среды, ведение соответствующих государственных кадастров и систем мониторинга.

6. Составление карт радиационной и гидрометеорологической обстановки.

При МЧС существует Комитет по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике, на который возложены следующие задачи: предупреждение и пресечение нарушений требований технической, ядерной, радиационной безопасности, предупреждение аварий и катастроф техногенного характера на производствах и объектах повышенной опасности при осуществлении потенциально опасных видов деятельности:

- химическая промышленность, пищевая промышленность, а также производства, где образуются вредные взрывоопасные среды (смесь газов, паров, пыли с воздухом);

- газоснабжение, газо- нефтепроводы, поземные хранилища газа, нефтепродуктов;

- горные работы, подземный транспорт и сооружения, гидротехнические сооружения.

Перечень подлежащих государственному техническому надзору конкретных производств, объектов, оборудования, систем утверждается Комитетом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике. Все имеющиеся и вновь создаваемые на территории республики производства и объекты, подлежащие государственному техническому надзору, горные отводы, источники ионизирующего излучения должны быть зарегистрированы в Комитете по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике.

Комитет лесного хозяйства при Совете Министров Республики Беларусь. Лес – это национальное богатство. Очень большие площади государства заняты лесами. Леса являются государственной соб-

ственностью. Для управления лесами и осуществления лесопользования существует Комитет лесного хозяйства при Совете Министров Республики Беларусь. На него возложены следующие задачи:

1. Государственное регулирование деятельности в области лесного хозяйства.
2. Повышение продуктивности леса, создание и выращивание лесных насаждений.
3. Учет и изучение лесного фонда.
4. Осуществление мероприятий по охране и защите лесов: химическая обработка от вредителей, профилактическая вырубка лесонасаждений;
5. Обеспечение правильного ведения лесного хозяйства и государственный контроль за состоянием, использованием и воспроизводством и охраной и защитой лесов;
6. Лицензирование отдельных видов лесопользований.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь области охраны окружающей среды осуществляет следующие задачи:

1. Обеспечение развития здравоохранения населения.
2. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
3. Утверждает санитарно-гигиенические нормы и правила, применяемые на предприятиях торговли, производства продуктов питания, в парфюмерно-косметической промышленности т.п., (т.е. при осуществлении деятельности, которая может повлиять на состояние здоровья людей и окружающей среды), в учреждениях и организациях. Проводит регулярные проверки соответствия выпускаемой продукции оказываемых услуг санитарным нормам и правилам.
4. Организует проведение медицинских и санитарно-противоэпидемических мероприятий при возникновении чрезвычайных ситуаций в случае катастроф и стихийных бедствий.
5. Разрабатывает общие принципы организации и осуществляет гигиеническую регламентацию и регистрацию химических, биологических веществ и изделий из них, а также сырья, материалов и пищевых продуктов.
6. Проверяет соблюдение предприятиями, учреждениями и организациями требований промышленной санитарии.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь области охраны окружающей среды:

1. Осуществляет руководство сельскохозяйственным производством, сельскохозяйственными предприятиями, занимающимися производством, переработкой, реализацией сельскохозяйственного сырья и обслуживанием сельского хозяйства.

2. Обеспечивает рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения, предоставленных во владение, пользование юридическим лицам, находящимся в ведении Министерства.

3. Руководит работой по строительству мелиоративных систем, объектов, их эксплуатацией, капитальным ремонтом.

4. Осуществляет разработку технологий сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами территории, выполнению государственных программ по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС;

5. Осуществляет руководство службой по защите растений.

Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь области охраны окружающей среды:

1. Осуществляет управление государственным земельным фондом Республики Беларусь;

2. Осуществляет контроль за рациональным использованием земель, сохранением ее плодородия, ведение мониторинга земель, землеустройства, государственного земельного кадастра;

3. Выявляет неиспользуемые земли и ведет их учет.

4. Осуществляет распределение и перераспределение земельного фонда, отвод, предоставление и изъятие земельных участков физическим и юридическим лицам;

5. Осуществляет государственную регистрацию сделок с недвижимым имуществом и земельными участками;

6. Создает единый банк данных о состоянии земельных ресурсов;

7. Разрабатывает и устанавливает цены и расценки на землеустроительные работы.

6.2 Экологический контроль: государственный, ведомственный, производственный, общественный

Система контроля в области охраны окружающей среды состоит из государственного, ведомственного, производственного и общественного контроля.

Целью контроля является обеспечение соблюдения юридическими и физическими лицами требований законодательства в области природопользования и охраны окружающей среды.

Государственный контроль в области охраны окружающей среды осуществляют: Президент Республики Беларусь, Парламент – Национальное собрание, Местные советы депутатов и местные исполнительные и распорядительные органы, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды и иные специально уполномоченные на то государственные органы. Надзор за соблюдением природоохранного законодательства осуществляет Прокуратура Республики Беларусь.

Ведомственный контроль в области охраны окружающей среды осуществляется министерствами, государственными, комитетами, иными органами государственного управления с целью обеспечения выполнения подведомственными предприятиями и организациями планов и мероприятий по охране окружающей среды, природоохранного законодательства, предписаний Минприроды.

Производственный контроль в этой области осуществляется экологическими службами предприятий, организаций и других хозяйственных субъектов.

Общественный контроль в области охраны окружающей среды осуществляется общественными организациями, трудовыми коллективами и ставит своей задачей проведение общественной проверки соблюдения юридическими лицами природоохранного законодательства, выполнением мероприятий по рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Таким образом, экологический контроль представляет собой деятельность компетентных государственных и общественных органов, направленную на обеспечение рационального природопользования, охраны окружающей среды, соблюдение экологического законодательства.

Объектами экологического контроля являются:

1. Состояние и изменение природной среды.

2. Работа министерств, иных республиканских органов по осуществлению мер по охране окружающей среды.

3. Деятельность юридических лиц по соблюдению экологического законодательства.

Государственный контроль в области охраны окружающей среды включает контроль за соблюдением норм экологической безопасности, использованием и охраной поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, охраной озонового слоя, растительного и животного мира, особо охраняемых природных территорий и объектов, общераспространенных полезных ископаемых и торфа, ведением охотничьего и рыбного хозяйства, охраной земель, обращением с отходами производства и потребления, а также за ведением работ по геологическому изучению недр.

Основными задачами государственного контроля в области охраны окружающей среды являются обеспечение соблюдения юридическими и физическими лицами:

- норм экологической безопасности;
- природоохранного законодательства в целях охраны земель;
- установление порядка пользования водами, их охраны;
- мероприятий по охране атмосферного воздуха, соблюдения условий выбросов загрязняющих веществ, а также иных правил, установленных законодательством об охране атмосферного воздуха;
- законодательства и международных соглашений и обязательств Республики Беларусь по охране озонового слоя;
- установление порядка пользования животным миром, выполнения мероприятий по его охране;
- установление порядка пользования растительным миром, выполнения мероприятий по его охране;
- установление режима особо охраняемых природных территорий и объектов, а также иных требований законодательства об особо охраняемых территориях и объектах;
- установление порядка проведения работ по геологическому изучению недр, добычи общераспространенных полезных ископаемых и торфа;
- законодательства в области обращения с отходами производства и потребления.

Важнейшим требованием при осуществлении государственного контроля должно являться предупреждение и выявление нарушений природоохранного законодательства, норм и правил по рациональному использованию природных ресурсов. Особая роль в комплексе мероприятий по осуществлению государственного контроля отводится контролю за правильностью ведения предприятиями и организациями первичного учета использования природных ресурсов, определением объема и состава выбрасываемых (сбрасываемых) в окружающую среду различных видов отходов производства.

В соответствии с Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29 декабря 2011 г. №56. государственный контроль в области охраны окружающей среды осуществляют:

- Специализированная инспекция государственного контроля за использованием и охраной атмосферного воздуха;
- Управление государственного контроля по сокращению озоноразрушающих веществ;
- Специализированная инспекция государственного контроля за использованием и охраной вод;
- Специализированная инспекция по государственной экологической экспертизе проектов, технологических процессов, машин и оборудования;
- Специализированная инспекция государственного контроля за использованием и охраной земельных и лесных угодий, недр и торфяного фонда;
- Специализированная инспекция государственного контроля за использованием и охраной животного мира, ведением охотничьего хозяйства и состоянием заповедного дела;
- Управление организационной работы, экономики природопользования и информации;
- Областные, Минский городской комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- Городские и районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды.
- Комитет рыбоохраны при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды.

В зависимости от природного объекта или ресурса перед государственным экологическим контролем стоят специфические задачи. Так, в соответствии с Кодексом о земле задачи государственного контроля за использованием и охраной земель определены в обеспечении соблюдения всеми землепользователями, землевладельцами и собственниками земельных участков, в том числе арендаторами, государственными и общественными органами требований земельного законодательства. Согласно Лесному законодательству Республики Беларусь государственный контроль имеет своей задачей обеспечить соблюдение всеми министерствами, государственными комитетами, иными органами государственного управления, юридическими и физическими лицами установленного порядка пользования лесами, правил ведения лесного хозяйства, воспроизводства лесов, их учета и охраны.

Правовая основа общественного контроля – это Конституция Республики Беларусь, Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды». В соответствии с Законом РБ «Об охране окружающей среды» предоставлено право общественным объединениям, осуществляющим деятельность в области охраны окружающей среды, оказывать содействие государственным органам в решении вопросов охраны окружающей среды, осуществлять общественный контроль в области охраны окружающей среды, обращаться в органы государственного управления, иные организации и к должностным лицам для получения полной, достоверной и своевременной информации о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране, обращаться в государственные органы и иные организации с жалобами, заявлениями и предложениями по вопросам, касающимся охраны окружающей среды, вредного воздействия на окружающую среду, и получать своевременные и обоснованные ответы.

В настоящее время государство стремится предоставить общественным экологическим объединениям право на участие в проведении государственной экологической экспертизы, обеспечить доступ этим организациям к информации о состоянии окружающей среды, источниках ее загрязнения, а также создать систему изучения общественного мнения по вопросам охраны окружающей среды и природопользованию.

6.3 Организация и проведение производственного экологического контроля на предприятии

Производственный экологический контроль является важнейшим элементом природоохранной деятельности любого промышленного предприятия.

Обязанность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности (далее — природопользователи), проводить производственный контроль в области охраны окружающей среды установлена в ст. 94 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

Производственный экологический контроль (производственный контроль в области охраны окружающей среды, далее ПЭК) - комплекс работ, осуществляемых природопользователем, связанных с проверкой выполнения конкретным природопользователем требований природоохранного законодательства в процессе производственной деятельности.

Производственный контроль в области охраны окружающей среды включает в себя контроль за использованием и охраной земель (включая почвы), недр, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, озонового слоя, лесов, объектов растительного и животного мира, особо охраняемых природных территорий, типичных и редких природных ландшафтов, контроль за обращением с отходами. Таким образом, обязанность по проведению производственного экологического контроля возникает у большинства юридических лиц.

ПЭК должен осуществляться природопользователями за счет собственных средств самостоятельно, а при необходимости — с привлечением организаций, имеющих право проводить измерения в области охраны окружающей среды.

Документом, регламентирующим проведение ПЭК на предприятии, является инструкция по осуществлению производственного контроля в области охраны окружающей среды (далее — Инструкция по осуществлению ПЭК), разработанная и внедренная на предприятии в соответствии с требованиями Постановления Минприроды № 52 от 11.10.2013г.

Основными задачами ПЭК, включая производственный аналитический контроль, являются:

- контроль за выполнением и соблюдением требований законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды;
- контроль за проведением обучения, инструктажа и проверки знаний в области охраны окружающей среды и природопользования;
- контроль за выполнением мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, предписаний специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды;
- контроль за соблюдением лимитов добычи природных ресурсов и эффективностью их использования;
- контроль за обращением с опасными веществами, отходами;
- контроль за работой природоохранного оборудования и сооружений;
- контроль за степенью готовности к аварийным ситуациям, наличием и техническим состоянием оборудования по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- контроль за состоянием окружающей среды в зоне воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности природопользователя;
- контроль за получением информации для ведения природопользователем документации по охране окружающей среды;
- контроль за ведением природопользователем документации по охране окружающей среды;
- контроль за своевременным предоставлением сведений о состоянии и загрязнении окружающей среды, в том числе аварийном, об источниках ее загрязнения, о состоянии природных ресурсов, об их использовании и охране;
- контроль за соблюдением природопользователем лимитов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов сточных вод и лимитов размещения отходов производства;

- контроль за учетом номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду от хозяйственной и иной деятельности природопользователя;
- контроль за обеспечением своевременной разработки (пересмотра) природопользователем нормативов в области охраны окружающей среды;
- контроль за соблюдением режима охраны и использования особо охраняемых природных территорий (при их наличии);
- контроль за проведением локального мониторинга окружающей среды.

Руководитель юридического лица (природопользователя) назначает должностное лицо, ответственное за проведение производственного экологического контроля, а при необходимости создает подразделение (отдел или другое структурное подразделение), осуществляющее ПЭК. Зачастую на предприятиях ответственность за организацию производственного экологического контроля возлагается на главного инженера, а ответственными за его осуществление назначаются начальник отдела охраны окружающей среды либо инженер-эколог.

Производственный экологический контроль по форме проведения может быть плановым и внеплановым. Плановый ПЭК должен осуществляться согласно плану проверок, разработанному подразделением и утвержденному руководителем юридического лица (природопользователя). Внеплановый ПЭК осуществляется с целью выявления подразделением нарушений природопользователем установленных нормативов в области охраны окружающей среды, других требований законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды, невыполнения предъявленных в установленном порядке требований государственных органов и иных организаций, осуществляющих государственный и ведомственный контроль в области охраны окружающей среды. ПЭК осуществляется с использованием инструментального и расчетного методов. Общий учет проведения ПЭК осуществляется согласно первичной учетной документации по охране окружающей среды (ПОД-1-10) и по формам статистической отчетности - 1-ос (воздух), 1-отходы (Минприроды), 1-вода (Минприроды), 1-ос (затраты).

Первичный учет включает измерение, обработку и регистрацию по установленным формам количественных и качественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сточных вод, образование и размещение отходов производства. Основной задачей *единого* учета проведения ПЭК является систематизация и анализ данных первичного учета.

Документирование результатов выполняется в соответствии с утвержденными типовыми формами государственного статистического наблюдения, в протоколах результатов измерений и актах отбора проб, технических отчетах, а также в журналах по формам, разработанным на предприятии. Периодичность проведения ПЭК определена в соответствующих планах-графиках. Планы-графики составляются отдельно для каждого вида контролируемого объекта: выбросы в атмосферу, вода, отходы, другие контролируемые объекты в соответствии с нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды.

Объектами ПЭК являются:

- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе передвижные источники выбросов загрязняющих веществ;
- газоочистные установки;
- природные ресурсы (вода из поверхностных источников и артезианских скважин);
- источники сбросов сточных вод, в том числе в системы канализации и сети водоотведения;
- системы очистки сточных вод;
- системы оборотного водоснабжения;
- источники образования отходов (производства, цеха, участки, технологические процессы, отдельные технологические стадии и пр.);
- объекты размещения и обезвреживания отходов;
- земельные ресурсы;
- озоноразрушающие вещества и др.

ПЭК может осуществляться в виде оперативного и аналитического контроля. Оперативный контроль осуществляется мастерами,

начальниками структурных подразделений, специалистами ежедневно. Аналитический контроль осуществляется сторонней организацией, имеющей аккредитованную лабораторию, с целью контроля состояния окружающей среды в зоне воздействия на нее хозяйственной и иной деятельности.

Порядок проведения ПЭК в области охраны атмосферного воздуха.

Документация по вопросам ПЭК включает планы-графики контроля для каждого вида контролируемых объектов, которые составляются и утверждаются ежегодно; акт ввода в эксплуатацию, результаты испытаний показателей работы газоочистной установки (далее – ГОУ) на соответствие ее проектным показателям, паспорт завода-изготовителя, руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию завода-изготовителя, инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГОУ. План-график периодичности контроля выбросов вредных веществ разрабатывается инженером – экологом или иным должностным или сторонним лицом предприятия. В план-график контроля включается периодический аналитический контроль непосредственно за источником загрязнения атмосферы, в том числе контроль степени очистки выбросов, обеспечиваемой ГОУ. Периодичность аналитического контроля источников выбросов определяется на основании категорирования источников выбросов по каждому загрязняющему веществу.

Газоочистные установки подвергаются осмотру для оценки их технологического состояния не реже одного раза в полугодие комиссией, назначенной приказом по предприятию, и являются плановыми проверками. По результатам осмотра составляется акт и при необходимости разрабатываются мероприятия по устранению обнаруженных недостатков. ГОУ испытываются не реже одного раза в год на соответствие фактических параметров работы проектным или иной периодичностью в соответствии с требованиями законодательства. Испытание ГОУ должны проводиться аккредитованными лабораториями. Результаты испытаний оформляются актом и заносятся в паспорт установки. В случае несоответствия параметров работы установки проектным проводятся работы по ее наладке либо реконструкции или замене.

С целью исключения выхода на линию автомобилей с превышением нормативов загрязняющих веществ в выхлопных газах осуществляется производственный экологический инструментальный контроль за передвижными источниками, который выполняется на специально оборудованных постах.

Документация по вопросам ПЭК в области обращения с ОРВ и оборудованием, содержащим ОРВ: журнал учета результатов проверки герметичности оборудования, содержащего ОРВ, проверка герметичности оборудования, содержащего ОРВ, график технического обслуживания и ремонта оборудования, содержащего ОРВ, акты об изъятии из оборудования и передаче на регенерацию или обезвреживание ОРВ.

Порядок проведения ПЭК в области охраны и использования водных ресурсов.

Документация по вопросам ПЭК в области охраны и использования водных ресурсов: графики промывки и дезинфекции сетей и сооружений питьевого водоснабжения и акты на промывку и дезинфекцию; учетная документация в области охраны окружающей среды по форме ПОД-6, ПОД-8; рабочая программа производственного контроля качества питьевой воды, контроль качества питьевой воды, акты разграничения эксплуатационной принадлежности сетей.

Порядок проведения ПЭК, объектом которого является обращение с отходами.

Производственный контроль за обращением с отходами производства осуществляется в соответствии с требованиями Инструкции по обращению с отходами производства, нормативов образования отходов производства.

Документация по вопросам ПЭК в области обращения с отходами: карта-схема мест размещения (сбор/хранение) отходов производства на территории предприятия; книги учета отходов по форме ПОД-9, книга общего учета отходов по форме ПОД-10, сопроводительные паспорта перевозки отходов производства, журнал регистрации сопроводительных паспортов перевозки отходов.

Контроль за источниками образования отходов осуществляется в соответствии с технологическими регламентами и актами инвентаризации по подразделениям.

Порядок проведения ПЭК, объектом которого является обращение с опасными веществами.

Перечень вопросов, подлежащих проверке в области обращения с опасными веществами: складирование сырья и материалов в специально предназначенных местах, соблюдение условий и совместимости хранения химических веществ, соответствие упаковки и тары, отсутствие повреждений, наличие информации об опасных свойствах веществ и мерах по предотвращению аварийных ситуаций (паспорта безопасности веществ (материалов)), экологические требования и требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Порядок проведение ПЭК, объектом которого является обращение с объектами растительного мира.

Производственный контроль за объектами растительного мира осуществляется на территории объектов, в границах которых расположены объекты растительного мира, с целью учета количественных, качественных и других характеристик объектов растительного мира, объема, характера и режима их использования, а также для осуществления систематического контроля за изменениями количественных, качественных и других характеристик объектов растительного мира.

Учет за объектами растительного мира осуществляется ежегодно в вегетационный период на территории базы производственного обслуживания, а также на прилегающей территории административного здания. Сведения о состоянии объектов растительного мира, а также все изменения, связанные с данными объектами вносятся в журнал учета.

При обращении с объектами растительного мира необходимо руководствоваться правилами сохранности, сноса и пересадки зеленых насаждений, которые предусматривают систему мероприятий по охране существующих зеленых насаждений, увеличению их площади и улучшению качественного состояния, устанавливают порядок проведения работ при пересадке и, при необходимости, сноса

элементов зеленых насаждений (деревьев, кустарников, газонов, цветников, пешеходных дорожек и др.).

Организации вправе определять сама порядок проведения ПЭК на основании своих объектов ПЭК и должна его отразить в Инструкции по осуществлению ПЭК.

По результатам проведения ПЭК должностное лицо составляет Акт-предписание по результатам контроля, регистрация проведенного контроля осуществляется в Журнале регистрации производственного экологического контроля в области охраны окружающей среды.

При выявлении нарушений законодательства об охране окружающей среды, которые повлекли или могли повлечь причинение вреда жизни и здоровью человека, повреждение имущества других лиц, а также при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации подразделение обязано немедленно об этом информировать руководителя юридического лица (природопользователя) для принятия мер по нормализации обстановки, а природопользователь в свою очередь должен информировать городские или районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды по месту осуществления его деятельности.

7 СИСТЕМА ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1 Основная документация по природоохранной деятельности предприятия

В соответствии с требованиями природоохранного законодательства деятельность предприятия в части охраны окружающей среды должна быть отражена в документации различного вида – государственной статистической отчетности, инструкциях, приказах, утвержденных планах мероприятий и пр.

При отсутствии на предприятии экологической службы (эколога), документация по вопросам охраны окружающей среды находится в различных службах, что не позволяет осуществлять постоянный производственный контроль за соблюдением природоохранного законодательства и вести планомерную работу по охране окружающей среды. Для обеспечения эффективности природоохранной деятельности на предприятии и предотвращения применения штрафных санкций со стороны контролирующих органов целесообразно создание экологической службы предприятия (или введение в штатное расписание должности эколога), который будет оформлять и хранить документацию по вопросам охраны окружающей среды.

Ориентировочный перечень документации по организации экологической службы и обеспечению производственного контроля на предприятии в соответствии с действующими в настоящий момент требованиями приводится ниже.

Документы по организации экологической службы предприятия.

Экологическая служба предприятия организовывается на основании:

- приказа руководителя предприятия о создании экологической службы предприятия,
- приказа руководителя предприятия о назначении руководителя экологической службы предприятия (эколога предприятия) и утверждении Положения об экологической службе,
- должностных инструкций сотрудников экологической службы предприятия (эколога предприятия),

– документов, подтверждающих необходимую профессиональную подготовку или переподготовку сотрудников экологической службы предприятия (эколога предприятия).

Для обеспечения и выполнения требований по экологической безопасности и охране окружающей среды на предприятиях и в его структурных подразделениях должна быть и вестись следующая документация:

Документация по производственному экологическому контролю:

1. Программа/инструкция проведения инструктажа по ООС;
2. Журналы регистрации инструктажей по ООС;
3. Предписания по результатам производственного экологического контроля, контроля со стороны государственных органов;
4. Инструкция по проведению ПЭК.

Документация в области охраны атмосферного воздуха:

1. Акт инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
2. Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
3. Разрешение на выбросы ЗВ в атмосферный воздух;
4. Государственная статистическая отчетность 1-ос (воздух) «Отчет о выбросах загрязняющих веществ и диоксида углерода в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов»;
5. График аналитического контроля выбросов загрязняющих веществ на границе СЗЗ;
6. Журналы учетной документации по форме:
 - ПОД-1 «Журнал учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов;
 - ПОД-2 «Журнал учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов расчетными методами»;
 - ПОД-3 «Журнал учета времени и режима работы стационарных источников выбросов и газоочистных установок»;
7. Паспорта на вентсистемы, ГОУ (ведется и хранится у ответственного по приказу за техническое обслуживание и ремонт вентсистем и ГОУ).

8. График осмотров вентиляционных систем и ГОУ (ведется и хранится у ответственного по приказу за техническое обслуживание и ремонт вентсистем и ГОУ).

9. График ППР на вентсистемы и ГОУ (ведется и хранится у ответственного по приказу за техническое обслуживание и ремонт вентсистем и ГОУ), мероприятия по ремонту могут включаться в общий график ППР оборудования.

10. Инструкция по эксплуатации вентсистем и ГОУ (хранится в подразделении, а также у ответственного за техническое обслуживание и ремонт систем).

11. Журнал эксплуатации вентсистем (ведется и хранится у ответственного по приказу за техническое обслуживание и ремонт вентсистем и ГОУ).

12. План-график проведения контроля механических транспортных средств на соответствие требованиям ТНПА.

13. Журнал/карточка учета измерений механических транспортных средств на соответствие требованиям ТНПА по токсичности (дымности) отработанных газов и проверки СО, СН.

Документация в области охраны и использования водных ресурсов

1. Технологические нормативы водопотребления и водоотведения;

2. Договоры на отпуск воды и прием сточных вод, на мойку автотранспорта;

3. Государственная статистическая отчетность 1-вода (Минприроды) «Отчет об использовании воды»;

4. ПОД-6 «Журнал учета водопотребления и водоотведения с применением средств измерений расхода (объема) вод»;

5. ПОД-7 «Журнал учета водопотребления и водоотведения неинструментальными методами»;

6. ПОД-8 «Журнал учета сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод»;

7. Инструкции по эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения, по эксплуатации очистных сооружений, по эксплуатации мойки, паспорта на очистные сооружения и другая техническая документация на них;

8. Схемы сетей ВиВ;

9. График осмотров и ППР сетей и оборудования ВиВ;
10. План по ликвидации аварий на сетях и сооружениях ВиВ;
11. Журнал учета аварий на сетях водоснабжения;
12. План-график аналитического контроля сточных вод;
13. Паспорта на приборы учета.

Документация в области обращения с отходами:

1. Инструкция по обращению с отходами производства, а также инструкция по обращению с ртутьсодержащими отходами;
2. Нормативы образования отходов производства;
3. Разрешение на хранение и захоронение отходов производства;
4. Акт инвентаризации отходов производства (по предприятию);
5. Сопроводительные паспорта перевозки отходов производства;
6. Журнал регистрации сопроводительных паспортов перевозки отходов производства;
7. Договора с объектами захоронения отходов, обезвреживания, использования и хранения отходов производства;
8. Журнал учетной документации по форме ПОД-9 «Книга учета отходов»;
9. Журнал учетной документации по форме ПОД-10 «Книга общего учета отходов»;
10. Инвентаризация отходов производства структурного подразделения;

Документация в области обращения с опасными веществами:

1. Паспорта безопасности на химические вещества (материалы) или аварийные карточки;
2. Инструкции по обращению с опасными веществами;
3. Акты идентификации ПХБ-содержащего оборудования;
4. Акты инвентаризации ПХБ-содержащего оборудования;
5. Акты инвентаризации оборудования, содержащего ОРВ;
6. При наличии в трансформаторах и конденсаторах ПХБ – документы в соответствии с Правилами обращения с оборудованием и отходами, содержащими ПХБ.

7. При наличии в кондиционерах и холодильном оборудовании ОРВ – документы в соответствии с Инструкцией по обращению с оборудованием, содержащим ОРВ.

7.2 Учет и отчетность в области охраны окружающей среды

На основании требований статьи 71 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» юридические лица и индивидуальные предприниматели при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны вести учет используемых природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, обращения с отходами, а также учет иных видов вредного воздействия на окружающую среду в порядке, установленном Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Минприроды) и иными специально уполномоченными республиканскими органами государственного управления в соответствии с их компетенцией.

Данные об используемых природных ресурсах, выбросах и сбросах загрязняющих веществ в окружающую среду, обращении с отходами, а также об иных видах вредного воздействия на окружающую среду подлежат учету в экологическом паспорте предприятия в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

7.2.1 Учет источников воздействия и отчетность в области охраны атмосферного воздуха

Согласно статьи 21 Закона Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, связанную с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов обязаны вести учет в области охраны атмосферного воздуха в порядке, установленном Минприродой.

Учет в области охраны атмосферного воздуха ведется в целях:

- осуществления государственного регулирования, управления и контроля (надзора) в области охраны атмосферного воздуха;

- разработки мероприятий по сокращению и (или) предотвращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, оценки эффективности их выполнения;
- определения допустимой антропогенной нагрузки на атмосферный воздух;
- определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха.

Учет в области охраны атмосферного воздуха ведется посредством документального отражения в первичной учетной документации экологической информации о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух, загрязнении атмосферного воздуха и мерах по его охране, в том числе о стационарных источниках выбросов и их характеристиках, времени и режиме работы таких источников выбросов и газоочистных установок, расходе топлива, сырья, материалов и их качественных характеристиках (ПОД-1 «Журнал учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов инструментальным или расчетно-инструментальным методом», ПОД-2 «Журнал учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов расчетным методом», ПОД-3 «Журнал учета времени и режима работы стационарных источников выбросов и газоочистных установок»).

Учет юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, связанную с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, ведется в соответствии с законодательством об охране окружающей среды. Учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников выбросов ведется Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ в порядке, им установленном.

Согласно Постановлению № 146 от 15 октября 2015 г. Национального статистического комитета РБ «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-воздух (Минприроды) «Отчет о выбросах загрязняющих веществ и диоксида углерода в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов» и указаний по ее заполнению» государственную статистическую отчетность по форме 1-воздух (Минприроды) «Отчет о выбросах загрязняющих веществ и

диоксида углерода в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов» представляют юридические лица (кроме субъектов малого предпринимательства), их обособленные подразделения, имеющие отдельный баланс, эксплуатирующие объекты воздействия на атмосферный воздух, имеющие стационарные источники выбросов, у которых количество загрязняющих веществ, разрешенных к выбросу в атмосферный воздух, устанавливаемое территориальными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ в разрешении на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух или комплексном природоохранном разрешении в отчетном году (кроме загрязняющих веществ 1 класса опасности), составляет 25 тонн и более в год и (или) загрязняющих веществ 1 класса опасности составляет 1 кг и более в год.

Организации составляют отчет, включая данные по входящим в их структуру подразделениям, не имеющим отдельного баланса и расположенным на одной с ними территории (район области, город областного подчинения, г. Минск). Организации, в структуре которых имеются подразделения, не имеющие отдельного баланса, расположенные на другой территории (район области, город областного подчинения, г. Минск), эксплуатирующие объекты воздействия на атмосферный воздух, имеющие стационарные источники выбросов, составляют отдельный отчет по всем структурным подразделениям, не имеющим отдельного баланса, находящимся в пределах одной территории, независимо от количества загрязняющих веществ, устанавливаемого для каждого из этих структурных подразделений в разрешениях, при этом в реквизите «Сведения о респонденте» по строке «Территория нахождения структурного подразделения» указывается фактическое место нахождения данных подразделений (наименование района, города областного подчинения, г. Минск).

В отчете отражаются данные о загрязняющих веществах (за исключением микроорганизмов и микроорганизмов-продуцентов), отходящих от организованных и неорганизованных стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, независимо от того, уплачивается или нет по ним экологический налог и независимо от количества загрязняющих веществ, устанавливаемого в разрешениях. В объем выбросов загрязняющих веществ также включаются выбросы загрязняющих веществ от источников

выбросов, по которым не устанавливаются нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в соответствии с постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ от 29 мая 2009 г. № 31 «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, категорий объектов воздействия на атмосферный воздух, для которых устанавливаются нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, и перечня объектов воздействия на атмосферный воздух, источников выбросов, для которых не устанавливаются нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, и признании утратившим силу постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ от 28 февраля 2005 г. № 10».

Отчет заполняется на основании данных форм учетной документации в области охраны окружающей среды согласно приложениям А-В к техническому кодексу установившейся практики ТКП 17.02-12-2014 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды», утвержденному постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 3 марта 2014 г. № 2-Т «Об утверждении и введении в действие технических нормативных правовых актов»: ПОД-1, ПОД-2, ПОД-3. В ТКП 17.02-12-2014 (02120) приведены рекомендуемые формы, которые являются примерными и могут быть откорректированы с учетом особенностей сферы деятельности юридического лица и индивидуального предпринимателя.

7.2.2 Учет источников воздействия и отчетность в области охраны водных объектов

Водопользователи - юридические лица, граждане, в том числе индивидуальные предприниматели, которые используют водные ресурсы и (или) оказывают воздействие на водные объекты при осуществлении хозяйственной и иной деятельности (согласно статьи 1 Водного кодекса Республики Беларусь). Согласно статьи 36 Водного кодекса Республики Беларусь водопользователи имеют право:

- осуществлять водопользование в соответствии с требованиями, установленными Водным кодексом РБ и иными актами законодательства, в том числе техническими нормативными правовыми актами;
- возводить в порядке, установленном законодательством, гидротехнические сооружения и устройства;
- передавать для использования добытую (изъятую) воду другим водопользователям на условиях, определенных разрешениями на специальное водопользование, комплексными природоохранными разрешениями, договорами;
- получать в соответствии с законодательством экологическую информацию в области охраны и использования вод.

Водопользователи могут реализовывать и иные права в соответствии с законодательством.

На основании статьи 37 Водного кодекса Республики Беларусь водопользователи обязаны:

- рационально использовать воду, принимать меры по снижению потерь воды;
- соблюдать требования по охране и рациональному (устойчивому) использованию водных ресурсов, предусмотренные настоящим Кодексом и иными актами законодательства, в том числе техническими нормативными правовыми актами;
- не допускать нарушения прав других водопользователей, а также причинения вреда окружающей среде;
- соблюдать установленные в соответствии с Водным кодексом РБ условия водопользования;
- соблюдать режим осуществления хозяйственной и иной деятельности, установленный для водоохраных зон и прибрежных полос;
- возмещать в установленном законодательством порядке вред, причиненный окружающей среде.

Водопользователи, являющиеся юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, кроме вышеперечисленных обязанностей, обязаны:

- использовать водные объекты в целях, для которых они предназначены;
- вести учет добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду;

- проводить локальный мониторинг окружающей среды, объектами которого являются поверхностные, подземные и сточные воды, с представлением первичных данных локального мониторинга территориальным органам Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, а также осуществлять аналитический (лабораторный) контроль в области охраны окружающей среды в части охраны и использования вод;

- внедрять наилучшие доступные технические методы;
- проводить мероприятия по снижению потерь воды;
- осуществлять ликвидацию не подлежащих дальнейшему использованию гидротехнических сооружений и устройств;
- содержать в надлежащем состоянии сооружения для очистки сточных вод;

- соблюдать правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений и устройств;

- незамедлительно информировать органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, территориальные органы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, органы государственного санитарного надзора, местные исполнительные и распорядительные органы о возникновении чрезвычайных ситуаций, влияющих или способных оказать влияние на состояние водных объектов, и проводить неотложные работы по ликвидации их последствий.

Водопользователи должны выполнять и иные обязанности по охране и использованию вод в соответствии с законодательными актами.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны вести учет добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду (статья 57 Водного кодекса РБ).

Учет добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, ведется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями с применением средств измерений расхода (объема) вод. Измерение объемов сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, производится на

каждом очистном сооружении в месте, определенном проектной документацией. В случае невозможности установки (эксплуатации) средств измерений расхода (объема) вод на очистных сооружениях допускается их установка на трубопроводах, транспортирующих сточные воды на очистку, при условии учета общего объема поступающих на очистку сточных вод.

Не требуется устанавливать средства измерений расхода (объема) вод и допускается ведение учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, неинструментальными (расчетными) методами в случае:

- сброса поверхностных сточных вод;
- сброса сточных вод в окружающую среду в объеме 5 и менее кубических метров в сутки. При этом объем сброса сточных вод принимается равным объему добытой (изъятной) воды согласно показаниям средств измерений расхода (объема) вод, установленных на водозаборных сооружениях, с коэффициентом 0,7;
- добычи (изъятия) воды из водных объектов и сброса в них сточных вод при ведении рыбоводства;
- добычи (изъятия) вод, попутно образующихся при добыче полезных ископаемых;
- когда учет добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, невозможен с применением средств измерений расхода (объема) вод, внесенных в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Учет добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, неинструментальными (расчетными) методами ведется исходя из величины:

- расхода электроэнергии на перекачку воды, времени работы и производительности насосов. Производительность насосов определяется по данным технической документации их производителей;
- технологических нормативов водопользования;
- орошаемой площади и нормы орошения, которые устанавливаются Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Учет сброса поверхностных сточных вод в окружающую среду неинструментальными (расчетными) методами ведется в соответствии с техническим нормативным правовым актом, утвержденным Минприродой.

Требования к ведению учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, устанавливаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ Правила ведения учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду отражены в ТКП 17.06-12-2015 (01120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Правила ведения учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сбрасываемых сточных вод в окружающую среду».

Учет источников воздействия области охраны водных объектов ведется посредством документального отражения в первичной учетной документации экологической (ПОД-6 «Журнал учета водопотребления и водоотведения водоизмерительными приборами и устройствами», ПОД-7 «Журнал учета водопотребления (водоотведения) неинструментальными методами», ПОД-8 «Журнал учета качества сбрасываемых сточных вод»).

Согласно Постановления Национального статистического комитета РБ № 169 от 11 ноября 2016 г. «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-вода (Минприроды) «Отчет об использовании воды» и указаний по ее заполнению» государственную статистическую отчетность по форме 1-вода (Минприроды) «Отчет об использовании воды» (далее - отчет) представляют водопользователи районной (городской, районной и городской) инспекции (Минскому городскому комитету) природных ресурсов и охраны окружающей среды, к которым относятся юридические лица:

- осуществляющие специальное водопользование на основании разрешений на специальное водопользование или комплексных природоохранных разрешений;
- эксплуатирующие системы оборотного водоснабжения с расходом воды в них более 5 кубических метров в сутки без осуществления специального водопользования.

Водопользователи составляют отчет, включая данные по входящим в их структуру подразделениям, не имеющим отдельного баланса, расположенным на одной с ними территории (район области, город областного подчинения, город Минск).

Водопользователи, в структуре которых имеются подразделения, не имеющие отдельного баланса, расположенные на другой территории (район области, город областного подчинения, город Минск), составляют отдельный отчет по всем структурным подразделениям, не имеющим отдельного баланса, находящимся в пределах одной территории, при этом в реквизите «Сведения о респонденте» по строке «Территория нахождения структурного подразделения» указывается фактическое место нахождения данных подразделений (наименование района, города областного подчинения, город Минск).

В отчете отражаются данные о фактических объемах воды за отчетный год, добываемой (изымаемой) и сбрасываемой в окружающую среду с применением гидротехнических сооружений и устройств, об объемах воды, используемой в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, а также о содержании загрязняющих веществ в воде, сбрасываемой в поверхностные водные объекты.

Респонденты, осуществляющие специальное водопользование, заполнение отчета осуществляют с учетом показателей, установленных в разрешениях на специальное водопользование, комплексных природоохранных разрешениях.

Отчет составляется на основании данных журналов учета водопотребления и водоотведения с применением средств измерений расхода (объема) вод по форме ПОД-6, учета водопотребления и водоотведения неинструментальными методами по форме ПОД-7, учета сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод по форме ПОД-8 согласно приложениям Д-Ж к техническому кодексу установившейся практики ТКП 17.02-12-2014 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды», утвержденному постановлением Минприроды от 3 марта 2014 г. № 2-Т «Об утверждении и введении в действие технических нормативных правовых актов»; других первичных учетных и иных документов[15]. В ТКП 17.02-12-

2014 (02120) приведены рекомендуемые формы, которые являются примерными и могут быть откорректированы с учетом особенностей сферы деятельности юридического лица и индивидуального предпринимателя.

7.2.3 Учет и отчетность в области обращения с отходами производства

Согласно статье 1 Закона РБ «Об обращении с отходами» обращение с отходами – это деятельность, связанная с образованием отходов, их сбором, разделением по видам отходов, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием, использованием отходов и (или) подготовкой их к использованию.

На основании статьи 17 Закона РБ «Об обращении с отходами» юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие обращение с отходами, обязаны:

- обеспечивать сбор отходов и их разделение по видам, за исключением случаев, когда смешивание отходов разных видов допускается в соответствии с техническими нормативными правовыми актами;

- назначать должностных (уполномоченных) лиц, ответственных за обращение с отходами;

- разрабатывать и утверждать инструкции по обращению с отходами производства, а также обеспечивать их соблюдение согласно Постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ №45 от 22 октября 2010 г. «Об утверждении Инструкции о порядке разработки и утверждения инструкции по обращению с отходами производства». Согласование инструкций осуществляется территориальными органами Минприроды по месту выдачи разрешения на хранение и захоронение отходов производств согласно Положению о порядке согласования инструкций по обращению с отходами производства Постановления Совета Министров РБ №1104 от 23 июля 2010г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами»;

- обеспечивать обезвреживание и (или) использование отходов либо их перевозку на объекты обезвреживания отходов и (или) на

объекты по использованию отходов, а также их хранение в санкционированных местах хранения отходов или захоронение в санкционированных местах захоронения отходов;

- обеспечивать подготовку (обучение) работников в области обращения с отходами, а также инструктаж, проверку знаний и повышение их квалификации;

- вести учет отходов и проводить их инвентаризацию в порядке, установленном настоящим Законом и иными актами законодательства об обращении с отходами;

- предоставлять в порядке, установленном законодательством, достоверную информацию об обращении с отходами по требованию специально уполномоченных республиканских органов государственного управления в области обращения с отходами или их территориальных органов, местных исполнительных и распорядительных органов, граждан;

- разрабатывать и принимать меры по уменьшению объемов (предотвращению) образования отходов;

- осуществлять производственный контроль за состоянием окружающей среды и не допускать вредного воздействия отходов, продуктов их взаимодействия и (или) разложения на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, а в случае оказания такого воздействия принимать меры по ликвидации или уменьшению последствий этого воздействия;

- выполнять иные требования, нормы и правила, установленные Законом об обращении с отходами и иными актами законодательства об обращении с отходами, в том числе техническими нормативными правовыми актами.

Производители отходов производства обязаны:

- обеспечивать разработку и утверждение нормативов образования отходов производства, а также их соблюдение;

- обеспечивать установление степени опасности отходов производства и класса опасности опасных отходов производства, если степень опасности этих отходов и класс их опасности не указаны в классификаторе отходов, образующихся в Республике Беларусь.

Требования к обращению с отходами производства устанавливаются актами законодательства об обращении с отходами, в том числе

техническими нормативными правовыми актами, а также инструкциями по обращению с отходами производства, разрабатываемыми и утверждаемыми в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими обращение с отходами производства, по согласованию с территориальными органами Минприроды.

Сбор отходов и их разделение по видам. Сбор отходов и их разделение по видам осуществляются производителями отходов либо уполномоченными ими юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, осуществляющими обращение с отходами. Если производитель отходов не выполнил требования по разделению отходов по видам, то их разделение по видам обязаны осуществить юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, к которым перешло право собственности или иное вещное право на эти отходы.

Смешивание отходов разных видов в соответствии с техническими нормативными правовыми актами допускается при захоронении и (или) обезвреживании отходов.

Перевозка отходов. Перевозка отходов производится с использованием транспортных средств, обеспечивающих предотвращение вредного воздействия перевозимых отходов на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, и осуществляется в соответствии с Законом «Об обращении с отходами», гражданским законодательством и законодательством о транспорте, а перевозка опасных отходов, классифицированных как опасные грузы, - в соответствии с законодательством о перевозке опасных грузов.

Перевозка отходов производства допускается при наличии сопроводительного паспорта перевозки отходов производства, за исключением:

перевозки на захоронение (в соответствии с заключенными договорами на оказание услуг) отходов производства, относящихся к коммунальным отходам, вывоз которых осуществляется юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, осуществляющими сбор и вывоз отходов производства, относящихся к коммунальным отходам;

перевозки отходов производства, производитель которых одновременно является их собственником, получателем и юридическим

лицом или индивидуальным предпринимателем, осуществляющим перевозку таких отходов.

Минприроды утверждает форму сопроводительного паспорта перевозки отходов производства, а также устанавливает порядок его оформления. Формы сопроводительного паспорта перевозки отходов производства и Инструкции о порядке его оформления утверждена Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ №112 от 9 декабря 2008г. «Об утверждении формы сопроводительного паспорта перевозки отходов производства и Инструкции о порядке его оформления».

Использование отходов в качестве вторичного сырья. Отходы в качестве вторичного сырья должны использоваться в соответствии с техническими нормативными правовыми актами.

Использование отходов с применением технологий, приводящих к образованию стойких органических загрязнителей в объемах, превышающих установленные обязательными для соблюдения техническими нормативными правовыми актами, запрещается.

Объекты по использованию отходов, введенные в эксплуатацию, подлежат регистрации в реестре объектов по использованию отходов в порядке, определяемом Советом Министров Республики Беларусь.

Ведение реестра объектов по использованию отходов осуществляется Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ либо организацией, уполномоченной им на ведение этого реестра.

Эксплуатация объектов по использованию отходов, не включенных в реестр таких объектов, не допускается.

Обезвреживание отходов. Обезвреживание отходов должно осуществляться только на объектах обезвреживания отходов, эксплуатация которых производится в соответствии с требованиями, установленными настоящим Законом, иными актами законодательства об обращении с отходами, об охране окружающей среды, в том числе техническими нормативными правовыми актами.

Обезвреживание отходов с применением технологий, приводящих к образованию стойких органических загрязнителей в объемах, превышающих установленные обязательными для соблюдения техническими нормативными правовыми актами, а также уничтожение

при обезвреживании вторичных материальных ресурсов запрещаются.

Нормативы образования отходов производства. Нормативы образования отходов производства устанавливаются для отходов производства, подлежащих хранению на объектах хранения отходов или захоронению на объектах захоронения отходов, в целях определения количественных показателей образования отходов производства, лимитов хранения и лимитов захоронения отходов производства.

Нормативы образования отходов производства утверждаются производителями этих отходов.

Республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, вправе устанавливать для подчиненных (подведомственных) им или входящих в их состав организаций отраслевые нормативы образования отходов производства.

Порядке утверждения нормативов образования отходов производства утвержден Постановлением Советов Министров РБ №1104 от 23 июля 2010г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами».

Контроль и государственный санитарный надзор в области обращения с отходами. Контроль в области обращения с отходами является частью контроля в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, гидрометеорологической деятельности и включает в себя контроль за соблюдением требований законодательства об обращении с отходами, в том числе технических нормативных правовых актов.

Контроль в области обращения с отходами осуществляют Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ и его территориальные органы, определенные Советом Министров Республики Беларусь.

Государственный санитарный надзор в области обращения с отходами осуществляют органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, определенные Советом Министров Республики Беларусь.

Ответственность за нарушение законодательства об обращении с отходами. Юридические и физические лица, в том числе инди-

видуальные предприниматели, нарушившие законодательство об обращении с отходами, несут гражданско-правовую, административную, уголовную и иную ответственность в соответствии с законодательными актами.

Учет и инвентаризация отходов. Учет отходов ведется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими обращение с отходами, в порядке, установленном Минприродой.

Учет в области обращения с отходами ведется посредством документального отражения в первичной учетной документации (ПОД-9 «Книга учета отходов», ПОД-10 «Книга общего учета отходов»).

В ТКП 17.02-12-2014 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды» приведены рекомендуемые формы ПОД-9, и ПОД -10, которые являются примерными и могут быть откорректированы с учетом особенностей сферы деятельности юридического лица и индивидуального предпринимателя.

Инвентаризация отходов проводится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими обращение с отходами, либо уполномоченными ими юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями не реже одного раза в пять лет в порядке, установленном Минприродой РБ.

Инвентаризации проводится согласно Постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ №17 от 29 февраля 2008г. «Об утверждении Инструкции о порядке инвентаризации отходов производства».

Согласно Постановление национального статистического комитета РБ №208 от 19 сентября 2013 г. « Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-отходы (Минприроды) «Отчет об обращении с отходами производства» и указаний по ее заполнению» государственную статистическую отчетность по форме 1-отходы (Минприроды) «Отчет об обращении с отходами производства» представляют юридические лица, обособленные подразделения юридических лиц, осуществляющие деятельность, связанную с обращением с отходами производства (кроме юридических лиц,

обособленных подразделений юридических лиц, у которых образуются только отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения, отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства, отходы упаковки незагрязненные, отработанные люминесцентные трубки, отработанные ртутные лампы, при общем объеме таких отходов 50 и менее тонн в год).

Хранение и захоронение отходов. Хранение и захоронение отходов допускаются только в санкционированных местах хранения отходов и санкционированных местах захоронения отходов.

Санкционированные места хранения отходов производства и санкционированные места захоронения отходов производства, лимиты хранения и лимиты захоронения отходов производства и иные условия по обращению с отходами производства устанавливаются в разрешениях на хранение и захоронение отходов производства или в комплексных природоохранных разрешениях, выдаваемых территориальными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ. При временном хранении отходов производства в целях накопления количества отходов, необходимого для перевозки, санкционированные места хранения отходов производства указываются в инструкциях по обращению с отходами производства, в которых определяются периодичность вывоза отходов производства и (или) допустимое количество их накопления. Нарушение периодичности вывоза отходов производства и (или) превышение допустимого количества их накопления при временном хранении не допускаются.

При временном хранении отходов, предназначенных для подготовки их к использованию, санкционированные места хранения таких отходов указываются в инструкциях по обращению с отходами производства, в которых определяется количество накопления отходов, предназначенных для подготовки их к использованию.

Санкционированные места хранения отходов, предназначенных для использования и (или) обезвреживания, при временном хранении на объектах по использованию отходов и (или) объектах обезвреживания отходов указываются в инструкциях по обращению с отходами производства, в которых определяется количество накопления отходов, предназначенных для использования и (или) обезвреживания на таких объектах.

Разрешения на хранение и захоронение отходов производства или комплексные природоохранные разрешения получают собственники отходов производства либо уполномоченные ими юридические лица или индивидуальные предприниматели, осуществляющие обращение с отходами.

Заполняется соответствующая форма заявки согласно Постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ №44 от 22 октября 2010г. «О некоторых мерах по реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь от 23 июля 2010 г. № 1104» (заявка на хранение отходов производства, заявка на захоронение отходов производства). Вследствие выдается разрешение на хранение и захоронение отходов производства по форме согласно данного Постановления.

Порядок выдачи и аннулирования разрешений на хранение и захоронение отходов производства, а также приостановления их действия утвержден Постановление Совета Министров РБ №1104 от 23 июля 2010г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами».

Основания, условия, порядок выдачи, приостановления действия и аннулирования разрешений на хранение и захоронение отходов производства, а также порядок выдачи комплексных природоохранных разрешений определяются Советом Министров Республики Беларусь.

Захоронение вторичных материальных ресурсов запрещается.

Лимиты хранения и лимиты захоронения отходов производства. Лимиты хранения и лимиты захоронения отходов производства устанавливаются в целях охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, а также стимулирования внедрения наилучших доступных технических методов.

Лимиты хранения и лимиты захоронения отходов производства устанавливаются с учетом:

- нормативов образования отходов производства;
- мероприятий по предотвращению или уменьшению объемов образования отходов производства, увеличению объемов использования отходов производства;

- мощностей объектов хранения и захоронения отходов, установленных сроков их эксплуатации и количества накопленных отходов на этих объектах;
- наличия действующих на территории соответствующей административно-территориальной единицы и в Республике Беларусь объектов обезвреживания отходов и объектов по использованию отходов;
- иных условий, установленных законодательством об обращении с отходами.

8 НОРМАТИВНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Возрастающее воздействие хозяйственной деятельности на природную среду и его негативные последствия остро поставили вопрос о регулировании качества той среды, в которой живет и разносторонне проявляет себя человек. Качественным состоянием окружающей среды надлежащего уровня считается такое состояние ее экологических систем, которое постоянно и неизменно обеспечивает процесс обмена веществ, энергии и информации между природой и человеком и беспрепятственно воспроизводит и обеспечивает жизнь. Оно поддерживается прежде всего самой природой путем саморегуляции, самоочищения от вредных веществ и явлений. Экологическое нормирование является эффективным инструментом управления природоохранной деятельностью, так как устанавливает допустимые значения нагрузок на окружающую природную среду.

В соответствии с законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» нормирование в области охраны окружающей среды осуществляют в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение управления природопользованием и природоохранной деятельностью и обеспечение экологической безопасности. Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, лимитов на природопользование, а также иных нормативов в области охраны окружающей среды.

Охрана окружающей среды реализуется через ряд организационно-правовых механизмов, к которым относятся:

- планирование природопользования и охраны окружающей среды;
- нормирование и стандартизация в области окружающей среды;
- наблюдение за состоянием окружающей среды (мониторинг);
- учет в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;
- лицензирование в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;

- оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности (ОВОС);
- экологическая экспертиза;
- контроль в области охраны окружающей среды;
- экологический аудит;
- экологическая сертификация.

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении:

- нормативов качества окружающей среды;
- нормативов допустимого воздействия на окружающую среду;
- лимитов на природопользование;
- иных нормативов в области охраны окружающей среды.

Лимиты на природопользование представляют собой установленные природопользователям, являющимся плательщиками экологического налога и (или) налога за добычу (изъятие) природных ресурсов, на определенный период времени объемы предельного использования (изъятия, добычи) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду.

Лимиты на природопользование устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, местными Советами депутатов, исполнительными и распорядительными органами в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Порядок разработки лимитов на природопользование определяется Советом Министров Республики Беларусь.

8.1 Структура нормативов окружающей среды

В соответствии со ст. 20, 21 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» в структуре нормативов окружающей среды выделяют:

- нормативы качества окружающей среды;
- нормативы воздействия на окружающую среду;
- лимиты на природопользование;
- иные нормативы в области ООС.

Указанные нормативы разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды. Основными требованиями к разработке нормативов в области охраны окружающей среды являются:

- установление необходимости их разработки;
- проведение научно-исследовательских работ по их обоснованию;
- оценка и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий их применения.

Нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, а также иные нормативы в области охраны окружающей среды устанавливаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерством здравоохранения Республики Беларусь и иными специально уполномоченными республиканскими органами государственного управления в соответствии с их компетенцией.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных, состояния здоровья человека и обеспечения условий его жизнедеятельности.

Нормативы качества окружающей среды являются едиными для всей территории Республики Беларусь. Они утверждаются и вводятся в действие Министерством здравоохранения Республики Беларусь по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, иными компетентными государственными органами.

Нормативы качества окружающей среды устанавливают критерии безопасности для человека компонентов окружающей среды: воды, атмосферного воздуха, почвы и т.д. Они одновременно являются регуляторами уровней воздействия среды предприятий, организаций, учреждений, отдельных отраслей народного хозяйства, на состояние окружающей среды, которое должно обеспечивать надлежащий уровень здоровья населения и качество его жизни. Для сохранения состояния здоровья населения в связи с необходимостью по-

требления им пищевых продуктов животного и растительного происхождения, их качество контролируют на основе санитарно-гигиенических нормативов, зафиксированных в санитарных правилах и нормах (СанПиН - это свод отдельных гигиенических нормативов, относящихся к определенной сфере). *Санитарные нормы и правила* устанавливают:

- требования к планировке и застройке населенных пунктов, проектированию, строительству, оборудованию, содержанию и деятельности организаций, направленные на обеспечение безопасных для здоровья людей условий проживания, труда, быта, отдыха, воспитания, обучения, питания;

- требования к факторам среды обитания человека, которые оказывают или могут оказать неблагоприятное воздействие на его организм, а также условия, устраняющие, уменьшающие или ограничивающие такое воздействие;

- критерии и требования к безопасности для человека объектов среды его обитания (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы), условий жизнедеятельности, продовольственного сырья и пищевых продуктов, питьевой воды, материалов и изделий, применяемых для производства, упаковки, хранения, транспортировки, продажи продовольственного сырья и пищевых продуктов и их использования, условий их разработки, постановки на производство, производства и торгового оборота, безопасности услуг, оказываемых в сфере торговли продовольственным сырьем и пищевыми продуктами, а также критерии к безопасности продукции производственно-технического назначения и товаров для личного (бытового) пользования;

- допустимые уровни риска возможного ухудшения здоровья в связи с неблагоприятным воздействием на организм человека факторов среды его обитания и условий жизнедеятельности;

- требования к пищевой ценности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В целях сохранения особо охраняемых природных территорий, курортных, рекреационных зон, а так же типичных и редких природных ландшафтов, имеющих особое природоохранное значение, могут устанавливаться более жесткие, чем действующие на остальных территориях, нормативы качества окружающей среды.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются на уровне, обеспечивающем экологическую безопасность, и применяются для оценки состояния окружающей среды и нормирования допустимого воздействия на нее.

К нормативам качества окружающей среды относятся:

- нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) химических и иных веществ;
- нормативы предельно допустимых физических воздействий;
- нормативы ПДК микроорганизмов;
- иные нормативы.

Нормативы качества окружающей среды утверждаются и вводятся в действие Министерством здравоохранения Республики Беларусь по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, иными государственными органами в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Нормативы качества окружающей среды служат экономическим и правовым критерием для определения ее благоприятного состояния, формируют возможности защиты права граждан на благоприятную окружающую среду. Это наиболее разработанная часть нормативов.

Нормативы ПДК химических и иных веществ – нормативы, установленные в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических и иных веществ в окружающей среде. Они определяются критериями безопасности и безвредности содержания отдельных элементов в среде обитания для человека.

Так, ПДК установлены: в водной среде для более 800 вредных веществ, в атмосферном воздухе — более 1000, в воздухе производственных помещений — около 3000, в почве — 339, в пищевых продуктах — более 40.

Нормативы допустимых физических воздействий устанавливаются в соответствии с показателями предельно допустимого воздействия тепла, шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий, не соблюдение которых может привести к вредному воздействию на человека (или окружающую среду).

Нормативы допустимых физических воздействий устанавливаются для каждого источника такого воздействия исходя из нормативов качества окружающей среды и с учетом влияния других источников физических воздействий.

Нормативы ПДК микроорганизмов установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания микроорганизмов в окружающей среде, не соблюдение которых может привести к ее вредному воздействию на человека.

Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду устанавливаются в целях предотвращения вредного на нее воздействия хозяйственной и иной антропогенной деятельности. Установлены следующие виды этих нормативов:

- нормативы допустимых выбросов и сбросов химических и иных вредных веществ;
- нормативы образования отходов производства;
- нормативы допустимых физических воздействий (теплового, ионизирующего излучения, уровней шума и вибраций, напряженности электромагнитных полей и др.);
- нормативы допустимого изъятия природных ресурсов;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- иные нормативы допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которые установлены законодательством Республики Беларусь.

Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду служат для обеспечения и соблюдения нормативов качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий.

Нормативы допустимого воздействия устанавливаются техническими и иными правовыми документами, включая строительные и градостроительные нормы и правила, правила охраны труда и другие акты, обеспечивающие экологическую безопасность и безвредность среды обитания для жизнедеятельности населения и для его здоровья. Они содержат ряд требований к планировке и застройке населенных пунктов, к проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов и т.д.

При разработке вышеуказанных нормативов предполагается принцип презумпции экологической опасности, то есть признание

факта угрожающего воздействия на окружающую среду или человека на основе косвенных свидетельств такой опасности (даже при отсутствии строгих научных доказательств). Любое воздействие и любой фактор признаются экологически опасными до тех пор, пока не будет научно доказана их безопасность.

Нормативы допустимых выбросов и сбросов химических и иных опасных веществ устанавливаются как для стационарных, так и для мобильных источников воздействия на окружающую среду исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов. Они устанавливаются для природопользователей, осуществляющих хозяйственную или иную деятельность, в соответствии с показателями массы химических веществ, допустимых для поступления в окружающую среду от всех видов источников (стационарных и передвижных) в установленном технологическом режиме, при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды. При этом, если в пределах предприятия существует несколько источников (труб, через которые выбрасываются загрязняющие вещества в атмосферу или сбрасываются сточные воды и т.д.), то для каждого из источников устанавливаются нормативы выбросов или сбросов. В отношении мобильных источников воздействия на окружающую среду (транспортных средств) действует другой принцип установления нормативов допустимого воздействия на окружающую среду – применительно к модели транспортного средства. При невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов и сбросов химических и иных веществ могут устанавливаться временные нормативы на такие выбросы и сбросы на основании разрешений, выдаваемых Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь или его территориальными органами действующих только при условии одновременного проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения технологий, обеспечивающих выполнение требований в области охраны окружающей среды, и (или) реализации других природоохранных мероприятий, с учетом поэтапного достижения установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов химических и иных веществ.

Нормативы образования отходов производства устанавливаются в целях предотвращения их вредного воздействия на окружающую среду в соответствии с законодательством Республики Беларусь об обращении с отходами. Нормативы образования отходов производства – это количество отходов на одну расчетную единицу производимой продукции.

Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов устанавливаются для ограничения объема их изъятия в целях сохранения природных и природно-антропогенных объектов, обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращения их деградации.

Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов или лимиты на природопользование – это установленные для природопользователя на определенный период времени объемы предельного использования природных ресурсов (изъятия, добычи, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду). Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь и местными Советами по согласованию с органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов и порядок их установления определяются законодательством Республики Беларусь об охране окружающей среды и о рациональном использовании природных ресурсов.

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для природопользователей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех стационарных и передвижных источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий. При их соблюдении обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие, обеспечивается соответствие состояния среды нормативам ресурсоемкости (неистощимости) природных объектов.

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются по каждому виду воздействия хозяйственной

и иной деятельности, а также совокупному воздействию всех источников, находящихся на этих территориях. При их установлении учитываются природные особенности конкретных территорий.

Лимиты на природопользование представляют собой установленные природопользователям на определенный период времени объемы предельного использования (изъятия, добычи) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду.

Лимиты на природопользование устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, местными Советами депутатов, исполнительными и распорядительными органами.

В целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, а также оценки качества окружающей среды могут устанавливаться иные нормативы в области охраны окружающей среды.

В технических нормативных правовых актах также устанавливаются требования в области охраны окружающей среды, в частности к товарам (работам, услугам), технологическим процессам и соответствующим методам контроля. Технические нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды разрабатываются с учетом научно-технических достижений и требований международных правил и стандартов.

В технических нормативных правовых актах на новую технику, технологии, материалы, вещества и другую продукцию, технологические процессы, хранение, транспортировку, использование такой продукции, в том числе после перехода ее в категорию отходов, должны учитываться требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды.

Реализация системы нормативов качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее осуществляется через механизм установленных показателей.

8.2 Показатели нормативов качества компонентов окружающей среды

Для каждого норматива качества окружающей среды устанавливаются определяющие их количественные характеристики через регламентацию ряда показателей.

Показатель – это характерный типичный признак, служащий для оценки экологического состояния компонентов или элементов окружающей среды.

Показатели, определяющие качество окружающей среды, делятся на покомпонентные и комплексные (интегральные).

Покомпонентные – это показатели, служащие для характеристики одного свойства, определяющего качество окружающей среды.

Комплексные – это показатели, отражающие состояние компонентов или окружающей среды в целом.

По функциональному назначению показатели делятся на:

- санитарно-гигиенические;
- допустимого воздействия на окружающую среду.

К числу санитарно-гигиенических относятся все виды ПДК. Однако, концентрации, определяемые в одной и той же точке, но с различной степенью осреднения по времени отбора проб, могут иметь существенное различие. Поэтому понятие ПДК используется с указанием степени осреднения по времени: мгновенная, среднесуточная, среднемесячная, среднегодовая.

Применительно к объекту исследования различают следующие виды ПДК:

в воздухе:

ПДК м.р. – предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация при вдыхании в течение 20 минут не должна вызвать рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК с.с. - предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе населенных мест, не оказывающая на человека прямого или количественного вредного воздействия при неограниченном продолжительном вдыхании (мг/ м³).

ПДК р.з. - предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м³. Рабочая зона – это пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

В водной среде:

ПДК в. — предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, не оказывающая прямого или косвенного влияния на органы человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений, и не ухудшающая гигиенические условия водопользования (мг/дм³);

ПДК р. - предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей, мг/дм³.

В почве:

ПДК п. – это предельно допустимая концентрация вещества в пахотном слое почвы, мг/кг. Эта концентрация не должна влечь прямого и косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, а также на самоочищающуюся способность почвы;

ПДК пр. — предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вещества в продуктах питания, мг/кг.

В случае, когда величина ПДК в какой-либо среде (вода, воздух, почва) по какой-либо причине не установлена, принимается и действует *временный гигиенический норматив*, в котором вводится показатель временно допустимой концентрации или ориентировочно безопасного уровня воздействия вещества – **ВДК (ОБУВ)**, которые устанавливаются на определенный срок (2-3 года). К показателям допустимого воздействия на окружающую среду относят:

– предельно допустимая экологическая нагрузка, значение которой отражает максимально возможный уровень техногенного воздействия на природные и антропогенные системы в форме изъятия, привнесения или перемещения вещества и энергии.

– допустимый сброс – это масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте в единицу времени с целью обеспечения норм качества вод в контрольном пункте (г/с, т/год).

– допустимый выброс вредных веществ в атмосферу, устанавливаемый для каждого источника загрязнения атмосферы, при условии, что приземная концентрация этих веществ не превысит уровень ПДК для атмосферного воздуха (г/с, т/год). Допустимый выброс устанавливается для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника и от

совокупности источников для населенного пункта с учетом прогноза развития промышленных предприятий и скорости рассеивания вредных веществ в атмосфере не сформируют концентрацию, превышающую их ПДК для населения, растительного и животного мира.

Допустимый выброс разрабатывается на основе характеристик рельефа и климатических параметров местности, в которой располагается данный источник выброса, технической характеристики самого источника и фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. Фоновые концентрации загрязняющих веществ характеризуют загрязнение атмосферы в населенном пункте, создаваемое другими источниками, исключая данный. Допустимый выброс устанавливается на срок до 5 лет.

Эти величины характеризуют нагрузку, оказываемую природопользователями на окружающую среду в единицу времени, и должны обязательно входить в экологический паспорт предприятия.

Если концентрации вредных веществ в воздухе уже превышают ПДК, а значения допустимого выброса по причинам объективного характера предприятием не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются временные согласованные выбросы веществ и вводится режим поэтапного снижения показателей выбросов вредных веществ до значений, которые обеспечивают соблюдение допустимых выбросов.

8.3 Лицензирование видов деятельности оказывающих воздействие на окружающую среду

К составляющим работам и услугам деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду, лицензирование которой осуществляется Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, обращение с озоноразрушающими веществами и использование отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживание, захоронение отходов (п.14 приложения 1 к Положению о лицензировании отдельных видов деятельности, утвержденному Указом Президента РБ от 01.09.2010 № 450 (далее — Положение)).

Лицензированию подлежит использование отходов только 1-3-го классов опасности. Поэтому если степень и класс опасности отходов не установлены, то определить, требуется ли получение лицензии

при использовании рассматриваемых отходов, не представляется возможным.

Не требуется получения лицензии:

- для использования отходов 1-3-го классов опасности в процессе научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, а также образовавшихся в результате проведения таких работ;

- использования отходов 1-3-го классов опасности юридическим лицом, иностранной организацией, индивидуальным предпринимателем, если такие отходы образовались в результате деятельности этого юридического лица, иностранной организации, индивидуального предпринимателя;

- обезвреживания отходов в процессе научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, а также образовавшихся в результате проведения таких работ (п.214 Положения).

Порядок получения лицензии. Для получения лицензии на право осуществления деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду в части использования отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживания, захоронения отходов в лицензирующий орган необходимо представить документы, перечисленные в п.15 Положения. Так, для получения рассматриваемой лицензии ее соискатель либо его уполномоченный представитель представляет в Минприроды:

1) заявление о выдаче лицензии с указанием:

- для юридического лица Республики Беларусь — наименования и местонахождения этого юридического лица, а также его обособленных подразделений, в т.ч. филиалов, в которых соискатель лицензии намерен осуществлять лицензируемый вид деятельности, работ и (или) услуг, составляющих соответствующий лицензируемый вид деятельности, если они определены Положением, для каждого обособленного подразделения, в т.ч. филиала;

- для индивидуального предпринимателя, зарегистрированного в Республике Беларусь, — фамилии, собственного имени, отчества, данных паспорта гражданина Республики Беларусь или вида на жительство в Республике Беларусь (серия, номер, дата выдачи, наименование государственного органа, выдавшего паспорт или вид на жительство, регистрация по месту жительства);

- для иностранной организации — наименования и местонахождения этой организации, а также ее представительства, открытого в установленном порядке на территории Республики Беларусь;

- территории, на которой соискатель лицензии намерен осуществлять лицензируемый вид деятельности, если Положением предусмотрено, что лицензия на соответствующий вид деятельности действует на указанной в ней части территории Республики Беларусь;

- лицензируемого вида деятельности, а также работ и (или) услуг, составляющих соответствующий лицензируемый вид деятельности, если они определены Положением, которые соискатель лицензии намерен осуществлять;

- наименования и адреса налогового органа по месту постановки соискателя лицензии на учет, учетного номера плательщика соискателя лицензии (при его наличии);

- иных сведений, предусмотренных Положением для деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду, либо определенных Президентом РБ.

В заявлении о выдаче лицензии также указывается, что сведения, изложенные в этом заявлении и прилагаемых к нему документах, достоверны.

Форма заявления для рассматриваемых в данном материале видов деятельности размещена на сайте www.minpriroda.gov.by, раздел «Лицензии, лицензируемые виды деятельности»;

2) копии учредительных документов юридического лица, документа, свидетельствующего о проведении государственной регистрации юридического лица, индивидуального предпринимателя;

3) легализованную выписку из торгового реестра страны, в которой иностранная организация учреждена, или иное эквивалентное доказательство юридического статуса иностранной организации в соответствии с законодательством страны ее учреждения;

4) документ об уплате государственной пошлины за выдачу лицензии.

5) другие документы, предусмотренные Положением для деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду, либо определенные Президентом РБ.

Сведения и документы, предусмотренные Положением для деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду, указаны в главе 22 Положения.

Для получения лицензии ее соискатель дополнительно к документам, указанным выше, представляет копии документов, подтверждающих наличие на праве собственности, хозяйственного ведения, оперативного управления или ином законном основании оборудования и инструментов, необходимых для осуществления лицензируемой деятельности, а также:

- перечень отходов 1-3-го классов опасности, использование которых он намерен осуществлять;
- перечень отходов, обезвреживание которых он намерен осуществлять;
- копию технологического регламента использования отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживания, захоронения отходов (п.219 Положения).

Перечень оборудования и инструментов, необходимых для осуществления лицензируемой деятельности, а также перечень отходов, использование (обезвреживание) которых соискатель лицензии намерен осуществлять, представляются в виде дополнений к заявлению о выдаче лицензии.

Требования к технологическим регламентам. Наиболее значимым документом, представляемым для получения специального разрешения (лицензии) на право осуществления деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду в части использования отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживания, захоронения отходов, будет технологический регламент.

Требования к технологическим регламентам устанавливаются в различных технических нормативных правовых актах:

- для химических и нефтеперерабатывающих производств — Положение о технологических регламентах на химические и нефтеперерабатывающие производства, утвержденное приказом концерна «Белнефтехим» от 17.12.2003 № 640;
- при производстве различных резинотехнических изделий — государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 1095-97 «Шины и резинотехнические изделия. Правила разработки техноло-

гических регламентов», утвержденный постановлением Государственного комитета по стандартизации, метрологии и сертификации РБ от 31.12.1997 № 19;

- для строительной индустрии — руководящий документ в строительстве РДС 1.01.13-99 «Порядок разработки, согласования и утверждения технологической документации на предприятиях промышленности строительных материалов и строительной индустрии», т.д.

Отдельно необходимо выделить требования к технологическим регламентам захоронения отходов, которые следует разрабатывать в соответствии с требованиями и порядком осуществления работ по захоронению отходов, описываемых в соответствующих технических нормативных правовых актах:

- для процесса захоронения отходов на полигонах и мини-полигонах твердых коммунальных отходов — технический кодекс установившейся практики ТКП 17.11-02-2009 (02120/02030) «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Обращение с коммунальными отходами. Объекты захоронения твердых коммунальных отходов. Правила проектирования и эксплуатации», утвержденный постановлением Минжилкомхоза РБ и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ от 25.04.2009 № 20/5-т;

- для процесса захоронения отходов, не относящихся к твердым коммунальным, на соответствующих объектах захоронения — Санитарные правила и нормы 2.1.7.12-42-2005 «Гигиенические требования к накоплению, транспортированию и захоронению токсичных промышленных отходов», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РБ от 16.12.2005 № 226.

Рассмотрение заявления о выдаче лицензии. Заявление о выдаче лицензии должно быть рассмотрено Минприроды в течение 15 рабочих дней со дня приема документов (п.22 Положения).

Указанный срок может быть продлен на период проведения оценки и (или) экспертизы соответствия возможностей соискателя лицензии лицензионным требованиям и условиям, но не более чем на 10 рабочих дней, если иное не предусмотрено Положением или другими законодательными актами.

Регламентом работы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по осуществлению разрешительной деятельности установлено, что оценка проводится в следующих случаях:

- при обращении соискателя лицензии с составленным в установленном законодательством порядке заявлением о выдаче лицензии на право осуществления рассматриваемых видов деятельности;

- при реорганизации лицензиата (юридического лица) в форме преобразования, слияния, выделения или разделения в случае, если вновь созданное юридическое лицо намерено осуществлять лицензируемый вид деятельности реорганизованного юридического лица и обратилось за выдачей новой лицензии;

- при обращении лицензиата для внесения изменений и (или) дополнений в лицензию, за исключением случаев изменения наименования, местонахождения лицензиата — юридического лица, иностранной организации или фамилии, собственного имени, отчества, регистрации по месту жительства лицензиата — индивидуального предпринимателя (п.57).

Оценка проводится территориальным органом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ по месту государственной регистрации соискателя лицензии (лицензиата). В случае если место нахождения объекта не совпадает с местом нахождения юридического лица, местом жительства индивидуального предпринимателя (находится в другой области, г.Минске), то в проведении оценки принимает участие территориальный орган Минприроды, на территории которого размещен данный объект.

Оценка осуществляется комитетом по территориальному признаку путем изучения документов и материалов с выездом на место нахождения соискателя лицензии (лицензиата), в т.ч. его филиалов, а также объектов, на которых планируется осуществлять (осуществляется) лицензируемый вид деятельности, на предмет соответствия соискателя лицензии (лицензиата) лицензионным требованиям и условиям, предусмотренным пп.216-219 Положения.

В случае соответствия представленных соискателем лицензии документов требованиям Положения и на основании положитель-

ного заключения по результатам его оценки (экспертизы) соискателю решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ выдается лицензия.

При этом особым лицензионным требованием (условием) является соблюдение установленных Минприроды при выдаче лицензии и указанных в ней перечня разрешенных к использованию отходов 1-3-го классов опасности, перечня обезвреживаемых отходов, технологии использования отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживания, захоронения отходов — при использовании отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживании, захоронении отходов (п.218 Положения).

Таким образом, в лицензии указывается перечень отходов, дается ссылка на технологический регламент и в случае необходимости на технический нормативный правовой акт, в соответствии с которыми осуществляется использование отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживание, захоронение отходов.

Лицензионные требования и условия, предъявляемые к лицензиату. Организация, получившая лицензию, становится лицензиатом. Лицензионные требования и условия, предъявляемые к лицензиату:

1) наличие специальной профессиональной подготовки у работников, допущенных к работам, связанным с использованием отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживанием, захоронением отходов;

2) наличие на праве собственности, хозяйственного ведения, оперативного управления или ином законном основании и использование оборудования и инструментов, обеспечивающих выполнение работ по использованию отходов 1-3-го классов опасности, обезвреживанию, захоронению отходов, в т.ч. весового оборудования при осуществлении захоронения отходов;

3) проведение в порядке, установленном законодательством, локального мониторинга окружающей среды при выполнении работ по обезвреживанию, захоронению отходов. Требования к порядку проведения локального мониторинга окружающей среды установлены в Инструкции о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на

окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, утвержденной постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ от 01.02.2007 № 9;

4) наличие регистрации объектов по использованию отходов 1-3-го классов опасности в реестре объектов по использованию отходов (далее — регистрация), а объектов обезвреживания, захоронения отходов — в реестре объектов хранения, обезвреживания и захоронения отходов (далее — учет) (подп.217.2 п.217 Положения).

Процедура регистрации и учета. Процедуру регистрации и учета осуществляет республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «БелНИЦ «Экология» (далее — РУП «БелНИЦ «Экология») в соответствии с Положением о порядке регистрации введенных в эксплуатацию объектов по использованию отходов и Положением о порядке учета введенных в эксплуатацию объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов, утвержденными постановлением Совета Министров РБ от 23.07.2010 № 1104.

Объекты по использованию отходов, введенные в эксплуатацию, подлежат регистрации в реестре объектов по использованию отходов (п.3 ст.28 Закона № 271-3). Объекты захоронения и обезвреживания отходов, введенные в эксплуатацию, подлежат учету в реестре объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов (п.1 ст.31 Закона № 271-3).

Для регистрации необходимо представить в РУП «БелНИЦ «Экология» заявление по форме согласно приложению 6 к постановлению Минприроды РБ от 22.10.2010 № 44 «О некоторых мерах по реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь от 23 июля 2010 г. № 1104». Регистрация или принятие решения об отказе в регистрации производится в течение 1 месяца с даты подачи документов.

Регистрация объектов по использованию отходов 1-3-го классов опасности в случае, если согласно законодательству для осуществления указанного вида деятельности требуется получение соответствующей лицензии, производится только после ее получения. При этом по аналогии с нормами Положения не подлежат регистрации объекты, на которых использование отходов осуществляется в рамках проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ.

Учет ведется на основании представляемого юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, обладающим правом собственности на объекты и осуществляющим их эксплуатацию, либо уполномоченным им юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, заявления по установленной форме. Необходимо в данном случае представить заявление по форме согласно приложению 7 (для объектов захоронения отходов) или приложению 8 (для объектов обезвреживания отходов) к указанному выше постановлению.

Аналогично процедуре регистрации учет осуществляется после получения лицензии, если согласно законодательству требуется ее получение. Не подлежат учету объекты обезвреживания отходов, на которых данный вид деятельности осуществляется в рамках проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ.

8.4 Получение природоохранных разрешений

Разрешение на специальное водопользование

В соответствии со ст. 1 Водного кодекса Республики Беларусь (далее — ВК) водопользование представляет собой использование водных объектов для удовлетворения нужд населения, хозяйственной и иной деятельности.

В соответствии со ст. 21 ВК водопользование подразделяется на:

- общее и специальное;
- обособленное и совместное.

Порядок и условия предоставления водных объектов в пользование различаются в зависимости от видов водопользования. Под общим водопользованием понимается использование водных объектов без применения сооружений или технических устройств, влияющих на состояние вод. Общее водопользование осуществляется юридическими лицами и гражданами Республики Беларусь, в т.ч. индивидуальными предпринимателями, без каких-либо разрешений, но с обязательным соблюдением требований и условий общего водопользования на водных объектах. Указанные требования и условия определяются соответствующими местными исполнительными и распорядительными органами по согласованию с органами государствен-

ного санитарного надзора, территориальными органами республиканского органа государственного управления по природным ресурсам и охране окружающей среды и органами государственного управления в области внутреннего водного транспорта.

Примерами общего водопользования могут служить купание, ловля рыбы, катание на лодках и т.д.

К водным объектам общего водопользования не относятся пруды-копани, расположенные на земельных участках граждан, предоставленных им в частную собственность, пожизненное наследуемое владение или аренду, а также технологические водоемы.

В соответствии со ст. 24 ВК специальное водопользование осуществляется на основании разрешений, выдаваемых органами государственного управления по природным ресурсам и охране окружающей среды. Таким образом, разрешение на специальное водопользование — это документ, удостоверяющий право его владельца осуществление конкретного вида специального водопользования.

Требования Положения о порядке выдачи разрешений распространяются на водопользователей, осуществляющих:

изъятие поверхностных вод в объеме свыше пяти кубических метров в сутки с применением стационарных, передвижных и плавучих сооружений и технических устройств по механическому и самотечному забору воды;

добычу подземных вод в объеме свыше пяти кубических метров в сутки с применением водозаборных сооружений, оборудованных насосными установками;

отведение сточных вод в поверхностные и подземные воды с применением водохозяйственных сооружений и технических устройств;

отведение сточных вод в подземные воды с использованием земельных полей орошения, полей фильтрации, полей подземной фильтрации, фильтрующих траншей, песчано-гравийных фильтров и земляных накопителей;

добычу (изъятие) воды и отведение сточных вод в поверхностные и подземные воды с применением водохозяйственных сооружений и технических устройств мелиоративных систем.

В соответствии со ст. 38 и 61 ВК пользование водными объектами для обеспечения населения водой для питьевых, хозяйственно-быто-

вых и иных нужд, а также для отведения сточных вод может осуществляться только на основании разрешений на специальное водопользование.

При выдаче разрешения на специальное водопользование:

- ходатайство по установленной Минприроды форме;
- индивидуальные технологические нормативы;
- копия схемы внеплощадочного и (или) наружного и внутриплощадочного водоснабжения и канализации с указанием мест добычи (изъятия) воды и отведения сточных вод для промышленного, коммунального или другого несельскохозяйственного объекта;
- копия схематического плана хозяйства, схема водоснабжения и канализации с указанием мест добычи (изъятия) воды и отведения сточных вод для сельскохозяйственного объекта;
- копия ситуационного плана мелиоративного объекта;
- документ, подтверждающий внесении платы, - при добыче подземных вод с применением водозаборных сооружений, оборудованных насосными установками, а также отведении сточных вод в подземные воды с применением водохозяйственных сооружений и технических устройств;
- копии документов, устанавливающих порядок осуществления производственного контроля в области охраны и использования вод, в том числе копия схемы аналитического контроля;

При внесении изменений и (или) дополнений в разрешение на специальное водопользование:

- заявление;
- документы и (или) сведения, подтверждающие необходимость внесения в разрешение на специальное водопользование изменений и (или) дополнений.

Срок оформления разрешение на специальное водопользование – 2 месяца со дня подачи ходатайства в территориальный орган Минприроды. Срок внесения изменений и дополнений в разрешение на специальное водопользование – 15 дней. Необходимые документы – заявление и документы и (или) сведения, подтверждающие необходимость внесения в разрешение на специальное водопользование изменений и (или) дополнений.

Комплексное природоохранное разрешение

В соответствии с действующими законодательными актами в Республике Беларусь сформирована система природоохранных разрешений, которая включает в себя разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разрешения на специальное водопользование, разрешения на хранение и захоронение отходов производства (далее – природоохранные разрешения). Природоохранные разрешения выдаются территориальными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь.

Выдача каждого из разрешений является самостоятельной административной процедурой, при этом, при принятии решений о выдаче природопользователю природоохранных разрешений не учитывается комплексное воздействие объектов, на которых природопользователем осуществляется хозяйственная и иная деятельность (далее – объекты), на компоненты природной среды. Это снижает эффективность деятельности по предотвращению (уменьшению) загрязнения окружающей среды.

Комплексное природоохранное разрешение является единым разрешительным документом, удостоверяющим право на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, специальное водопользование, хранение и захоронение отходов производства с учетом внедрения наилучших доступных технических методов и устанавливающим нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, условия осуществления хозяйственной и иной деятельности в части использования природных ресурсов и (или) оказания воздействия на окружающую среду, и заменяет собой разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, специальное водопользование, хранение и захоронение отходов производства.

Внедрение комплексных природоохранных разрешений сокращает временные и финансовые затраты природопользователей на подготовку и согласование природоохранных разрешений, сокращает количество административных процедур, совершаемых Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и его территориальными органами в отношении отдельных групп природопользователей. Учитывая, что система комплексных природоохранных разрешений должна устанавливаться в Республике Бела-

реть постепенно, чтобы обеспечить плавный переход от существующей системы разрешений, на первом этапе выдача комплексных природоохранных разрешений осуществляется только природопользователям, которые с 1 января 2011 года вводят в эксплуатацию объекты, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду. С 1 января 2016 года получение комплексных природоохранных разрешений обязательно для всех природопользователей, эксплуатирующих объекты согласно приложению к Указу № 528. Предлагаемые этапы введения комплексных природоохранных разрешений определены согласно Национальной стратегии внедрения комплексных природоохранных разрешений на 2009 - 2020 годы. Указом № 528 предусмотрена возможность получения на добровольной основе комплексных природоохранных разрешений с 1 января 2011 года природопользователями, осуществляющими эксплуатацию объектов согласно приложению к упомянутому Указу.

Срок действия комплексного природоохранного разрешения устанавливается на срок, заявленный природопользователем, но не более чем на 10 лет. Это в два раза дольше по сравнению со сроками действия существующих природоохранных разрешений, что позволяет обеспечить либерализацию экономической деятельности в Республике Беларусь посредством установления длительного периода действия требований к допустимому воздействию на окружающую среду и снижения административной нагрузки на природопользователей.

Внедрение комплексных природоохранных разрешений позволит:

более эффективное природоохранное регулирование, стимулирующее предотвращение (уменьшение) загрязнения окружающей среды, предотвращение переноса загрязнения из одного компонента природной среды в другой;

увеличение ресурсной эффективности промышленного производства, ведущей к большей конкурентоспособности ключевых промышленных отраслей страны;

улучшение инвестиционного климата для иностранных и отечественных субъектов хозяйствования как результат оптимизации административных процедур по выдаче природоохранных разрешений и гармонизации национального законодательства в данной области с нормами Европейского Союза.

9 ВОЗДУХООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ

С целью обеспечения экологической безопасности не допускается превышение следующих предельных значений концентраций выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (далее – норм выбросов):

➤ стационарные источники выбросов, выбрасывающих твердые частицы, должны оснащаться газоочистными установками со степенью улавливания твердых частиц не менее 95 % для обеспечения концентрации не более 50 мг/м³ (для асфальтобетонных заводов не более 100 мг/м³) в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям, если в таблицах для технологических процессов не указаны иные нормы выбросов твердых частиц в соответствии с требованиями ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 “экологические нормы и правила. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности (далее – ЭкоНиП);

➤ при сжигании газообразных, жидких, твердых видов топлив в котельных установках номинальной мощностью менее 0,1 МВт концентрации загрязняющих веществ в мг/м³ в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 1 (содержание кислорода в дымовых газах 0 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных в ЭкоНиП;

➤ при сжигании газообразных, жидких, твердых видов топлив в котельных установках номинальной мощностью более 0,1 МВт концентрации загрязняющих веществ в мг/м³ в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 1,4 (содержание кислорода в дымовых газах 6 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных в ЭкоНиП.

Для котельных установок, введенных в эксплуатацию до 31 декабря 1974 г., в случае если фактическая концентрация загрязняющих веществ выше норм выбросов, определенных в ЭкоНиП, устанавливается временный норматив допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с выводом из эксплуатации данной установки не позднее 31 декабря 2022 г. или разрабатывается

план мероприятий по достижению не позднее 31 декабря 2022 г. норм выбросов для данной установки согласно требованиям ЭкоНиП для соответствующего вида топлива.

Для котельных установок, введенных в эксплуатацию с 1 января 1975 г. до 31 декабря 2018 г., в случае если фактическая концентрация загрязняющих веществ выше норм выбросов, определенных в ЭкоНиП, устанавливается временный норматив допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с выводом из эксплуатации данной установки не позднее 31 декабря 2026 г. или разрабатывается план мероприятий по достижению не позднее 31 декабря 2026 г. норм выбросов для данной установки согласно требованиям ЭкоНиП для соответствующего вида топлива;

➤ при сжигании газообразного и жидкого топлива в энергетических установках с двигателями внутреннего сгорания номинальной мощностью более 0,1 МВт концентрации загрязняющих веществ в мг/м^3 в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 3,5 (содержание кислорода в дымовых газах 15 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных в ЭкоНиП.

Для энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания, введенных в эксплуатацию до 31 декабря 1995 г., в случае если фактическая концентрация загрязняющих веществ выше норм выбросов, определенных требованиями ЭкоНиП, устанавливается временный норматив допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с выводом из эксплуатации данной установки не позднее 31 декабря 2025 г. или разрабатывается план мероприятий по достижению норм выбросов не позднее 31 декабря 2025 г. для данной установки, как для установки, введенной в эксплуатацию с 1 января 2016 г.

Для энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания, введенных в эксплуатацию с 1 января 1996 г. до 31 декабря 2015 г., в случае если фактическая концентрация загрязняющих веществ выше норм выбросов, определенных в ЭкоНиП, устанавливается временный норматив допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с выводом из эксплуатации данной установки не позднее 31 декабря 2030 г. или разрабатывается план

мероприятий по достижению не позднее 31 декабря 2030 г. норм выбросов для данной установки, как для установки, введенной в эксплуатацию с 1 января 2016 г.;

➤ в технологических процессах (печах), использующих газообразные, жидкие, твердые топлива, отходы (кузнечные горны, процессы литья и плавки металлов, стекловаренные печи, нефтеперерабатывающие и химические процессы) концентрации загрязняющих веществ в мг/м^3 в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 1,91 (содержание кислорода в дымовых газах 10 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных требованиями ЭкоНиП;

➤ при сжигании газообразных, жидких, твердых топлив, отходов для производства цемента и извести концентрации загрязняющих веществ в мг/м^3 в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 1,91 (содержание кислорода в дымовых газах 10 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных в ЭкоНиП.

При использовании отходов в качестве топлива концентрации загрязняющих веществ в мг/м^3 в сухих отходящих дымовых газах, приведенных к нормальным условиям и коэффициенту избытка воздуха, равному 2,1 (содержание кислорода в дымовых газах 11 %), не должны превышать значений норм выбросов, определенных в ЭкоНиП:

– при сжигании медицинских отходов, отходов лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники. Опасные отходы, образовавшиеся в результате уничтожения медицинских отходов, лекарственных средств, не требующие специальных методов обезвреживания, могут быть обезврежены сжиганием при температуре не ниже 850°C . Опасные отходы, образовавшиеся в результате уничтожения медицинских отходов, лекарственных средств, требующие специальных методов обезвреживания, могут быть обезврежены сжиганием при температуре не ниже 1200°C .
– при сжигании отходов древесноволокнистых, древесностружечных плит, иных отходов, содержащих связующие неминерального происхождения;

- при сжигании коммунальных отходов (в том числе при температуре более 200⁰ С);
- при термической обработке и химическом преобразовании натуральных и синтетических веществ (пиролиз, термолиз, температурное обезвреживание и иные процессы подобного типа);
- при сжигании иных видов отходов.

Номинальная мощность котельной установки, энергетической установки с двигателем внутреннего сгорания определяется как сумма всех мощностей установленных котлов, двигателей внутреннего сгорания (агрегатов), подключенных к стационарному источнику выброса (дымовой трубе) при их возможной одновременной работе.

В случае, если выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от двух (и более) одновременно работающих котлов или двигателей внутреннего сгорания (агрегатов) осуществляются в общую дымовую трубу, норма выбросов для стационарного источника выбросов устанавливается как для установки мощностью, равной сумме мощностей каждого котла или двигателя внутреннего сгорания (агрегата).

Расчет значения нормы валового выброса загрязняющего вещества производится в соответствии с требованиями, определенными в ЭкоНиП.

В случае совместного сжигания в котельной установке, энергетической установке с двигателем внутреннего сгорания двух (и более) различных видов топлива нормы выбросов устанавливаются как сумма средневзвешенных предельных значений норм выброса для каждого топлива. Средневзвешенное предельное значение нормы выброса для топлива определяется путем умножения нормы выброса на тепловой вклад этого топлива и делением полученного результата на сумму тепловых вкладов, вносимых всеми видами топлива.

В случае, если отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания используются в качестве воздуха-окислителя для сжигания топлива в котельной установке, оснащенной системой дожигания, или используются в котле-утилизаторе, имеющем дополнительный ввод топлива, то нормы выбросов не должны превышать значений, определенных в ЭкоНиП.

В случае если отвод отработавших газов двигателя внутреннего сгорания (агрегата) и дымовых газов котельных установок (иных установок) осуществляется в общую дымовую трубу при их возможной одновременной работе, то норма выбросов i -го загрязняющего вещества рассчитывается по формуле, приведенной в ЭкоНиП.

Соблюдение установленных норм выбросов должно контролироваться посредством проведения непрерывных (квазинепрерывных) (далее – непрерывных) измерений с использованием автоматизированных систем контроля за выбросами загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух или периодических измерений в соответствии с требованиями ЭкоНиП.

Перечень производственных объектов, технологического оборудования, для которых нормы выбросов в обязательном порядке должны контролироваться посредством непрерывных измерений, и перечень контролируемых веществ, установлен в таблице ЭкоНиП. Требования по проведению непрерывных измерений для объектов, технологического оборудования не распространяются на объекты, технологическое оборудование, работающее менее 2000 часов в год.

В случае проведения непрерывных измерений, соблюдение норм выбросов достигается, если среднемесячные значения выбросов загрязняющего вещества не превышают норм выбросов.

Норма выбросов считается не превышенной, если менее чем 3 % всех среднесуточных значений выбросов загрязняющего вещества в течение месяца, не превышают значение норм выброса более чем в 1,1 раза.

В случае периодических измерений, проводимых в рамках производственного аналитического контроля в области охраны окружающей среды норма выбросов считается не превышенной тогда, когда среднее значение, рассчитанное по формуле (а) на основе 4 (четырёх) периодических измерений в год при сопоставимой нагрузке, не превышает норм выбросов, установленных в ЭкоНиП.

Нагрузка считается сопоставимой, если при повторных измерениях коэффициент полезного действия установки различается не более чем на 0,5 %, фактическая нагрузка установки различается не более чем на 5 %.

Среднее значение фактической концентрации загрязняющих веществ в течение одного периодического измерения определяется на основании проведения не менее 3 (трех) 20-минутных измерений.

При проведении измерений в рамках аналитического контроля в области охраны окружающей среды, осуществляемого уполномоченной Минприроды подчиненной организацией, в случае, если результат одного периодического измерения указывает на превышение значения нормы выброса согласно таблицам ЭкоНиП (или значения нормы выброса установленной в разрешении на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух), для установления факта превышения значений норм выбросов такое измерение повторяется еще раз в течение 30 дней с последующим усреднением полученных значений концентраций загрязняющих веществ при двух периодических измерениях.

Норма выбросов считается не превышенной, если среднее значение фактической концентрации загрязняющего вещества при двух периодических измерениях, проведенных в течение 30 дней, не превышает значения нормы выброса, умноженной на коэффициент 1,1.

С целью обеспечения экологической безопасности не допускается превышение нормативов содержания загрязняющих веществ в отработавших газах мобильных источников выбросов для механических транспортных средств категорий М и N (далее – транспортные средства), работающих на бензине, газовом или дизельном топливе определенных в таблицах ЭкоНиП.

Юридические лица, эксплуатирующие транспортные средства при проведении аналитического контроля должны вести учет:

- количества эксплуатируемых транспортных средств, в том числе в разрезе групп (транспортные средства, работающие на дизельном топливе, бензине, газовом топливе, бензине и газовом топливе);

- эксплуатируемых транспортных средств – государственный номер транспортного средства, марка, а также для транспортных средств, работающих на бензине, – экологический класс, категорию транспортного средства, пробег; на газовом топливе – год выпуска, вид топлива, оснащенность транспортных средств системой нейтрализации, рабочий объем двигателя; на дизельном топливе – экологический класс, наличие турбины, пробег.

С целью обеспечения экологической безопасности при использовании лакокрасочных материалов при нормальной эксплуатации установки не допускается превышение значений норм выбросов летучих органических соединений (далее – ЛОС), определенных в таблицах ЭкоНиП.

Устанавливаются следующие виды норм выбросов ЛОС для установки:

- общее предельное значение норм выбросов (общее ПЗВ), которое включает в себя выбросы от неорганизованных и организованных источников выбросов суммарно;

- предельные значения норм выбросов для стационарных организованных источников выбросов (ПЗВ_о);

- предельные значения норм выбросов для неорганизованных источников выбросов (ПЗВ_н).

Нормы выбросов ЛОС выражаются:

- в мг/ м³ общего органического углерода;

- в процентах (%) от исходного количества растворителя;

- в граммах (г) ЛОС на единицу деятельности (поверхности) (г ЛОС на квадратный метр (м²), г ЛОС на пару обуви и т.д.);

- в граммах (г) ЛОС на килограмм (кг) исходного количества твердого вещества;

- в процентах (%) пропускной способности бензина для видов деятельности, относящихся к хранению и (или) распределению бензина.

При осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и нестационарных источников выбросов, на территории (в границах) особо охраняемых природных территорий, отдельных природных комплексов и объектов особо охраняемых природных территорий, а также природных территорий, подлежащих специальной охране должны соблюдаться нормативы экологически безопасных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе таких природоохраняемых территорий согласно таблице ЭкоНиП.

К природным территориям, подлежащим специальной охране, относятся:

- курортные зоны;

- зоны отдыха;

- парки, скверы и бульвары;

- зоны санитарной охраны месторождений минеральных вод и лечебных сапропелей;
- рекреационно-оздоровительные и защитные леса;
- типичные и редкие природные ландшафты и биотопы;
- верховые болота, болота, являющиеся истоками водотоков;
- места обитания диких животных и места произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь;
- природные территории, имеющие значение для размножения, нагула, зимовки и (или) миграции диких животных;
- охранные зоны особо охраняемых природных территорий.

Нормативы экологически безопасных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе природоохранных территорий также применяются в случае, если граница зоны воздействия объектов воздействия на атмосферный воздух, находящихся за пределами таких природоохранных территорий, пересекается с границей природоохранной территории и составляет более 30 % такой территории.

С целью обеспечения экологической безопасности населенных пунктов с населением свыше 20 тыс. чел. (а также иных населенных пунктов, где осуществляется мониторинг качества атмосферного воздуха) должны соблюдаться предельные значения для концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, значения индекса качества атмосферного воздуха и граничные значения, используемые для его расчета, согласно таблицам ЭкоНиП.

Индекс качества атмосферного воздуха рассчитывается для населенных пунктов с населением свыше 20 тыс. чел., а также иных населенных пунктов, где осуществляется мониторинг качества атмосферного воздуха на стационарных пунктах наблюдений за состоянием атмосферного воздуха по следующим веществам:

- азот (IV) оксид (азота диоксид) с периодом осреднения 1 час;
- сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ) с периодом осреднения 1 ч;
- углерод оксид (окись углерода, угарный газ) с периодом осреднения 8 часов;
- озон с периодом осреднения 8 ч;
- твердые частицы фракции размером до 10,0 мкм с периодом осреднения 24 ч;

– твердые частицы фракции размером до 2,5 мкм с периодом осреднения 24 ч.

Индекс качества атмосферного воздуха рассчитывается:

$$\text{ИКАВ} = \max \left(\frac{NO_2}{40}, \frac{SO_2}{70}, \frac{CO}{2000}, \frac{O_3}{24}, \frac{PM_{10}}{20}, \frac{PM_{2,5}}{12} \right)$$

где NO_2 – концентрация азота (IV) оксида (азота диоксид) с периодом осреднения 1 час, мкг/м³;

SO_2 – концентрация серы диоксида (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ) с периодом осреднения 1 час, мкг/м³;

CO – концентрация углерода оксида (окись углерода, угарный газ) с периодом осреднения 8 часов, мкг/м³;

O_3 – концентрация озона с периодом осреднения 8 часов, микрограмм/м³;

PM_{10} – концентрация твердых частиц фракции размером до 10,0 мкм с периодом осреднения 24 часа, мкг/м³;

$PM_{2,5}$ – концентрация твердых частиц фракции размером до 2,5 мкм с периодом осреднения 24 часа, мкг/м³.

Значения индекса качества атмосферного воздуха являются характеристикой загрязнения атмосферного воздуха на расстоянии не более 2 километров от стационарного пункта наблюдений.

В случае превышения значения базового уровня для предельного значения концентрации загрязняющего вещества и соответствующего ему значения индекса качества атмосферного воздуха согласно таблице ЭкоНиП для такой территории разрабатываются мероприятия по сокращению и (или) предотвращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, внедрению наилучших доступных технических методов, строительству и вводу в эксплуатацию сооружений (газоочистных установок), обеспечивающие снижение значения базового уровня для предельного значения концентрации загрязняющего вещества и соответствующего ему значения индекса качества атмосферного воздуха.

При проведении оценки мероприятий по сокращению и (или) предотвращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, внедрению наилучших доступных технических методов, строительству и вводу в эксплуатацию сооружений (газоочистных

установок), а также при проведении государственной экологической экспертизы, стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду применяются показатели, используемые для расчета уровня экономических издержек, связанных с продовольственной безопасностью, воздействием загрязняющих веществ на здоровье людей и экосистемы, основанные на величине сокращения (увеличения) выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух согласно ЭкоНиП.

10 ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

10.1 Требования к установлению нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод

Нормативы допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод (далее – нормативы сбросов), включая временные нормативы допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод (далее – временные нормативы сбросов) устанавливаются для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, в том числе через каналы мелиоративных систем в порядке, установленном постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 26 мая 2017 г. № 16 «О некоторых вопросах нормирования сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод».

Нормативы (временные нормативы) сбросов обосновываются расчетом нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод (далее – расчет нормативов допустимых сбросов). Расчет нормативов допустимых сбросов представляет собой документацию, включающую следующие разделы:

«Сведения о водопользователе»;

«Схема водоснабжения и канализации»;

«Определение допустимой концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект»;

«Определение максимально допустимой массы загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект»;

«Заключение».

Раздел «Сведения о водопользователе» содержит сведения об основных и вспомогательных видах экономической деятельности водопользователя с указанием проектного и фактического объема производимой продукции, используемых сырья и материалов.

Раздел «Схема водоснабжения и канализации» содержит описание существующей схемы водоснабжения и канализации, включая систему дождевой канализации, а также перечень производственных процессов, в ходе которых образуются сточные воды. В данном разделе также отражаются сведения о наличии очистных сооружений сточных вод с оценкой эффективности их работы и сроков эксплуатации. Указывается информация об организации и методах ведения учета сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект.

Раздел «Определение допустимой концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект» содержит исходную информацию для определения нормативов допустимых сбросов, которая включает:

- характеристику гидрологического режима поверхностного водного объекта в створе размещения выпуска сточных вод;
- характеристику сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект (расход, объем, сведения о значениях показателей качества и загрязняющих веществ в составе сточных вод в створе размещения выпуска сточных вод, режим их отведения);
- описание очистных сооружений сточных вод (проектная и фактическая производительность, состав и техническое состояние, а также показатели качества и концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, поступающих на очистку);
- значения показателей качества и концентраций химических и иных веществ в фоновых и контрольных створах;
- условия приема производственных сточных вод в систему канализации населенных пунктов (для организаций, оказывающих услуги водоотведения).

В составе данного раздела обосновывается перечень загрязняющих веществ в составе сточных вод, для которых необходимо установить нормативы допустимых сбросов. По каждому загрязняющему веществу в составе сточных вод обосновывается его допустимое значение, приводятся вычисления допустимой концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, определяемой с учетом ассимилирующей способности поверхностного водного объекта в соответствии с ЭкоНиП.

Сводные данные результатов определения допустимой концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, оформляются согласно ЭкоНиП.

В разделе «Определение максимально допустимой массы загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект» по каждому загрязняющему веществу в составе сточных вод приводятся вычисления максимально допустимой массы загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, в соответствии с требованиями ЭкоНиП.

Раздел «Заключение» содержит информацию об эффективности работы очистных сооружений сточных вод, выводы об условиях сброса сточных вод в поверхностный водный объект, возможности установления временных нормативов допустимых сбросов, а также предлагаемые мероприятия, направленные на достижение нормативов допустимых сбросов.

Расчет нормативов допустимых сбросов утверждается юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, осуществляющими сброс сточных вод в поверхностные водные объекты.

Требования к расчету допустимой концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект.

Масса органических веществ в составе хозяйственно-бытовых, городских сточных вод, поступающих на очистку, выраженных по показателю БПК₅, $M_{\text{БПК}_5}$, кг/сут, определяется по формуле:

$$M_{\text{БПК}_5} = \frac{C_{\text{БПК}_5} \times q_{\text{сут}}}{1000}$$

где $C_{\text{БПК}_5}$ – среднесуточная концентрация БПК₅ в составе сточных вод, поступающих на очистку, мгО₂/дм³;

$q_{\text{сут}}$ – среднесуточный расход сточных вод, поступающих на очистку, м³/сут.

Допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, $C_{\text{ДС}i}$, мг/дм³, с учетом его ассимилирующей способности определяется по формуле:

$$C_{\text{ДС}i} = [(n - 1)(C_{\text{ПДК}i} - C_{\text{Ф}i})] + C_{\text{ПДК}i}$$

где n – кратность разбавления сточных вод в водотоке, который является приемником сточных вод;

$C_{ПДК*i*}$ – предельно допустимая концентрация i -го химического и иного вещества в воде поверхностного водного объекта согласно установленным нормативам качества воды поверхностных водных объектов, мг/дм³

$C_{Ф*i*}$ – концентрация i -го химического и иного вещества в фоновом створе, мг/дм³.

При значении концентрации i -го химического и иного вещества в фоновом створе $C_{Ф*i*}$, мг/дм³, большем, чем предельно допустимая концентрация i -го химического и иного вещества в воде поверхностного водного объекта $C_{ПДК*i*}$, мг/дм³, расчет по формуле (2) не производится и допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества $C_{ДС*i*}$, мг/дм³, принимается равной концентрации i -го химического и иного вещества в фоновом створе $C_{Ф}$ мг/дм³, при этом $C_{Ф}$ мг/дм³ определяется по данным измерений за предыдущие 3 календарных года.

В случае, если фактическая концентрация загрязняющего вещества в составе сточных вод меньше расчетной концентрации, определенной по формуле (2) с учетом разбавления отводимых сточных вод в водотоке ($C_{факт} < C_{ДС}$) и при этом:

- не превышает значение проектной концентрации ($C_{факт} < C_{проект}$), то в качестве допустимой концентрации устанавливаются проектные значения ($C_{ДС} = C_{проект}$);
- не превышает значение норматива качества воды поверхностного водного объекта ($C_{факт} < C_{ПДК}$), то в качестве допустимой концентрации устанавливается значение норматива качества воды поверхностного водного объекта ($C_{ДС} = C_{ПДК}$);
- превышает значение норматива качества воды поверхностного водного объекта ($C_{факт} > C_{ПДК}$), то в качестве допустимой концентрации устанавливается концентрация, определенная по формуле (б).

В случае, если фактическая концентрация загрязняющего вещества в составе сточных вод больше расчетной допустимой концентрации ($C_{факт} > C_{ДС}$), определенной по формуле (б), то степень удаления загрязняющего вещества в процессе очистки сточных вод признается недостаточной и допустимая концентрация загрязняющих

веществ определяется в соответствии с требованиями пункта 16 постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 26 мая 2017 г. № 16 «О некоторых вопросах нормирования сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод».

Кратность разбавления сточных вод в воде водотока определяется по формуле:

$$n = \frac{q + k_{CM} \times Q}{q}$$

где Q – расход воды в водотоке в створе размещения выпуска сточных вод, м³/с;

q – расход сточных вод, сбрасываемых в водоток, м³/с;

k_{CM} – коэффициент смешения сточных вод с водой водотока.

Примечание – Расчет кратности разбавления сточных вод в воде водотока n применяется в случае соблюдения неравенства

$$10 \leq \frac{Q}{q} \leq 400$$

В случае, если значение $\frac{Q}{q}$ составляет более 400, то n определяется при $Q = q \times 400$.

В случае, если значение $\frac{Q}{q}$ составляет менее 10, расчет n не производится, и допустимая концентрация устанавливается исходя из значений нормативов качества воды поверхностных водных объектов, за исключением загрязняющих веществ, для которых установлены Минприроды в нормативных правовых актах допустимые значения показателей и концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод.

Фоновые и контрольные створы устанавливаются для каждого выпуска сточных вод или их совокупности, в зависимости от конкретных гидрологических условий.

При наличии на водотоке нескольких рукавов, створы располагают на тех из них, где наблюдаются наибольшие расходы и/или нарушения норм качества воды водотоков.

Местоположение фоновых и контрольных створ устанавливается на расстоянии, обеспечивающем отсутствие влияния других источников загрязняющих веществ (выпусков сточных вод другого водопользователя, притоков, сбросных вод каналов мелиоративных систем и т.д.) на качество воды водотока.

При осуществлении сброса сточных вод в водотоки:

– фоновый створ устанавливается выше по течению, на расстоянии не далее 500 метров от створа размещения выпуска сточных вод. В случае, если выпуск сточных вод расположен в непосредственной близости к истоку водотока и местоположение фонового створа определить не представляется возможным, то фоновая концентрация водотока определяется исходя из значений нормативов качества воды поверхностных водных объектов. При совокупности выпусков сточных вод, фоновый створ для них может устанавливаться относительно верхнего по течению выпуска сточных вод;

– контрольный створ устанавливается ниже по течению, на расстоянии не далее 500 метров от створа размещения выпуска сточных вод. При совокупности выпусков сточных вод, контрольный створ для них может устанавливаться относительно нижнего по течению выпуска сточных вод.

При осуществлении сброса сточных вод в водоемы, фоновый створ устанавливаются в не подверженной загрязнению части водоема, контрольные створы проходят параллельно, по обе стороны от створа размещения выпуска сточных вод (не менее двух, на расстоянии не далее 500 метров от створа размещения выпуска сточных вод). При осуществлении сброса сточных вод в водоемы, созданные путем перегораживания плотиной водотоков, фоновый створ располагается на водотоке, в русле которого создан водоем.

При осуществлении сбросов всех видов сточных вод в поверхностные водные объекты через каналы мелиоративных систем, для определения допустимой концентрации фоновый и контрольный створы устанавливаются в поверхностном водном объекте.

Требования к расчету максимально допустимой массы загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект.

Максимально допустимая масса i -го загрязняющего вещества в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект $M_{ДСi}$, тонн в год, определяется по формуле:

$$M_{ДСi} \times W \times 10^{-6}$$

где $C_{ДСi}$ – допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, мг/дм³;

W – средний расход (объем) сточных вод сбрасываемых в поверхностный водный объект, м³/год.

Средний расход (объем) поверхностных сточных вод, сбрасываемых в поверхностный водный объект, определяется по формуле:

$$W = W_{д+т} + W_{М}$$

где $W_{д}$ – объем дождевых сточных вод, м³/год;

$W_{т}$ – объем талых сточных вод, м³/год;

$W_{М}$ – объем поливочных сточных вод, м³/год.

Объемы дождевых, талых и поливочных сточных вод определяются в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов.

10.2 Требования к показателям качества и концентрации загрязняющих веществ в подземных водах в местах расположения источников вредного воздействия на подземные воды

Допустимые нормативы показателей качества и концентрации загрязняющих веществ в подземных водах в местах расположения полигонов твердых коммунальных отходов, иловых площадок очистных сооружений сточных вод, шламонакопителей, полей фильтрации и других источников вредного воздействия на подземные воды (далее – подземные воды) не должны превышать значений показателей качества и концентраций загрязняющих веществ в подземных водах, выше источника вредного воздействия по течению естественного потока (в фоновых скважинах, колодцах).

Для оценки соблюдения требований к содержанию загрязняющих веществ и показателей качества в подземных водах отбор проб и проведение измерений загрязняющих веществ и показателей качества производятся испытательными лабораториями (центрами), по методикам, обеспечивающим предел количественного определения концентраций загрязняющих веществ и показателей качества в подземной воде на уровне, не превышающем значений установленных нормативов, показателей качества и предельных допустимых концентраций в воде поверхностных водных объектов.

10.3 Требования к ведению учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду

Ведение учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду (далее – учет вод), должно быть обеспечено путем:

- измерения расходов (объемов) вод за единицу времени ($\text{м}^3/\text{с}$, $\text{м}^3/\text{ч}$, $\text{м}^3/\text{сут}$);
- определения качества сбрасываемых сточных вод в окружающую среду, в том числе через систему канализации населенных пунктов;
- обработки и регистрации количественных и качественных характеристик вод в учетной документации в области охраны окружающей среды.

Измерение расходов (объемов) вод осуществляется при:

- добыче подземных вод;
- изъятии поверхностных вод;
- использовании воды на подпитку систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения;
- сбросе сточных вод в поверхностные водные объекты;
- сбросе сточных вод в окружающую среду после очистки на сооружениях биологической очистки в естественных условиях (на полях фильтрации, полях подземной фильтрации, в фильтрующих траншеях, песчано-гравийных фильтрах), а также через земляные накопители;
- сбросе сточных вод в недра.

Ведение учета вод осуществляется следующими методами:

- инструментальным (с применением средств измерений);
- неинструментальным (расчетным).

Выбор средств измерений определяется их назначением, производительностью водозаборных сооружений и очистных сооружений сточных вод.

Предел допустимой погрешности измерений расходов (объемов) вод должен составлять не более 5 %

Ведение учета вод инструментальным методом осуществляется в местах, определенных проектной документацией с учетом требований ЭкоНиП.

В процессе ремонта водозаборного сооружения методом откачки (компрессором, насосом), объем добытых подземных вод следует учитывать расчетным способом.

В случае, если места установки средств измерений не определены проектной документацией, для организации учета вод должна составляться (применяться) схема водоснабжения и канализации, на которой отражаются:

- баланс водопотребления и водоотведения, обеспечивающий полное представление о количестве используемых вод;
- места добычи (изъятия), получения (передачи) вод и отведения сточных вод;
- фактические места установки средств измерений.

При невозможности установки и (или) эксплуатации средств измерений сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, допускается их установка на трубопроводах, транспортирующих сточные воды в приемную камеру очистных сооружений сточных вод, при условии полного учета объема поступающих на очистку сточных вод.

В случае, если средство измерения не установлено либо установлено с нарушением требований настоящего раздела, а также ЭкоНиП, расход (объем) рассчитывается:

- добытой (изъятой) воды – по пропускной способности водовода при скорости движения воды в нем 1 м/сек с полным сечением в течение 24 часов в сутки, согласно формуле:

$$V = \pi \times r^2 \times v \times 3600 \times t$$

где V – суточный расчетный объем добытой (изъятый) воды, м³;
 $\pi = 3,14$;

r – внутренний радиус водовода, м;

v – скорость движения воды, м/с;

t – количество часов работы в сутки (принимается равным 24 ч);

3600 – коэффициент пересчета часов в секунды.

- сбрасываемых сточных вод в окружающую среду – по проектной мощности очистных сооружений сточных вод;
- сбрасываемых сточных вод в окружающую среду без очистных сооружений сточных вод – по расходу (объему) воды, добытой (изъятый) или полученной из системы водоснабжения другого юридического лица.

Ведение учета вод неинструментальным (расчетным) методом осуществляется в случаях:

– сброса поверхностных сточных вод;

– сброса сточных вод в окружающую среду в объеме 5 и менее кубических метров в сутки. При этом объем сброса сточных вод принимается равным объему добытой (изъятый) воды согласно показаниям средств измерений расхода (объема) вод, установленных на водозаборных сооружениях, с коэффициентом 0,7;

– добычи (изъятия) воды из водных объектов и сброса в них сточных вод при ведении рыбоводства;

– добычи (изъятия) вод, попутно образующихся при добыче полезных ископаемых;

– невозможности применения средств измерений расхода (объема) вод, определенных с привлечением специализированных научных организаций, деятельность которых связана с исследованиями в области охраны и использования вод.

Расчет объема добытой (изъятый, сброшенной) воды, исходя из затраченной электроэнергии, производится по формуле:

$$V = \frac{E \times k}{W} \times W_R$$

где V – объем добытой (изъятый, сброшенной) воды, м³;

E – затраченная электроэнергия, кВт·ч;

k – коэффициент полезного действия электродвигателя насосного оборудования ($\approx 0,85$ – $0,95$ в зависимости от типа и марки электродвигателя);

W_3 – мощность электродвигателя насосного оборудования, кВт;

W_n – производительность насосного оборудования согласно технической документации его производителей, м³/ч.

Измерение расхода (объема) воды, добываемой (изымаемой), полученной из системы водоснабжения на поливомоечные работы, гидродинамическую промывку сетей водопровода и канализации производится по номинальной вместимости технических средств, предназначенных для транспортировки воды, и количеству выполненных рейсов.

Измерение расхода (объема) сточных вод, транспортируемых ассенизационными машинами, производится по номинальной вместимости этих машин и количеству выполненных рейсов.

Измерение расходов (объемов) воды в период проведения поверки (калибровки) и ремонта средств измерения проводится по среднесуточному расходу, определенному за предыдущие три месяца до их демонтажа (или за весь период работы, если он составлял менее трех месяцев), но на срок не более 90 календарных дней.

Определение качества сбрасываемых сточных вод предусматривает определение значений показателей и концентраций загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду через систему канализации населенных пунктов, в том числе дождевой, которые производятся испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными в соответствии с требованиями Эко-НиП.

В случае отсутствия средств измерений расхода (объема) сточных вод для учета годового количества загрязняющих веществ в составе сточных вод используется среднеарифметическое значение концентрации показателей состава и свойств сточных вод.

Если одновременно с отбором проб сбрасываемых сточных вод производился учет их объемов, то для определения годового количества загрязняющих веществ в составе сточных вод используется средневзвешенная концентрация показателей состава и свойств сточных вод.

Нарушение порядка ведения учета признается при:

- неотображении средствами измерений результатов измерений;
- повреждении (отсутствии) контрольных пломб и (или) знаков поверки;
- механическом повреждении средств измерений;
- истечении межповерочного интервала поверки средств измерений.

11 ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА

С целью обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства их производителями должно быть обеспечено:

- нормирование образования отходов производства, подлежащих хранению, захоронению с учетом нормативов образования отходов производства по показателям согласно таблице в ЭкоНиП с учетом осуществляемой ими хозяйственной и иной деятельности;

- разработка и утверждение нормативов образования отходов производства подлежащих хранению, захоронению.

Основные принципы в области обращения с отходами:

- обязательность изучения опасных свойств отходов и установления степени опасности отходов и класса опасности опасных отходов;

- нормирование образования отходов производства, а также установление лимитов хранения и лимитов захоронения отходов производства;

- использование новейших научно-технических достижений при обращении с отходами;

- приоритетность использования отходов по отношению к их обезвреживанию или захоронению при условии соблюдения требований законодательства об охране ОС;

- приоритетность обезвреживания отходов по отношению к их захоронению;

- экономическое стимулирование в области обращения с отходами;

- платность размещения отходов производства;

- ответственность за нарушение природоохранных требований при обращении с отходами;

- возмещение вреда, причиненного при обращении с отходами окружающей среде, здоровью граждан, имуществу;

- обеспечение юридическим и физическим лицам, в том числе индивидуальным предпринимателям, доступа к информации в области обращения с отходами.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели (ИП), осуществляющие обращение с отходами, обязаны:

- обеспечивать сбор отходов и их разделение по видам;
- назначать должностных (уполномоченных) лиц, ответственных за обращение с отходами;
- разрабатывать и утверждать инструкции по обращению с отходами производства, обеспечивать их соблюдение;
- обеспечивать обезвреживание и (или) использование отходов либо их перевозку на объекты обезвреживания отходов и (или) на объекты по использованию отходов, а также их хранение в санкционированных местах хранения отходов или захоронение в санкционированных местах захоронения отходов;
- обеспечивать подготовку (обучение) работников в области обращения с отходами, а также инструктаж, проверку знаний и повышение их квалификации;
- вести учет отходов и проводить их инвентаризацию в порядке, установленном законодательством;
- представлять первичные статистические данные в области обращения с отходами;
- разрабатывать и принимать меры по уменьшению объемов (предотвращению) образования отходов;
- осуществлять производственный контроль за состоянием окружающей среды и не допускать вредного воздействия отходов, продуктов их взаимодействия и (или) разложения на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, а в случае оказания такого воздействия принимать меры по ликвидации или уменьшению последствий этого воздействия.

Производители отходов производства обязаны:

- обеспечивать разработку и утверждение нормативов образования отходов производства, их соблюдение;
- обеспечивать установление степени опасности отходов производства и класса опасности опасных отходов производства, если они не указаны в классификаторе отходов, образующихся в РБ.

Установление степени опасности отходов и класса опасности опасных отходов. По степени опасности отходы делятся на опасные и неопасные.

Опасные отходы классифицируются по классам опасности: 1 – чрезвычайно опасные; 2 – высокоопасные; 3 – умеренно опасные; 4 – малоопасные.

Степень опасности отходов и класс опасности опасных отходов указываются в классификаторе отходов, образующихся в Республике Беларусь. Если степень и класс опасности отходов не указаны в классификаторе, то они устанавливаются производителями отходов производства.

Установление степени и класса опасности отходов осуществляется на основании определения опасных для окружающей среды, здоровья граждан, имущества свойств отходов (токсичность, экотоксичность, взрывоопасность, пожароопасность). Определение опасных свойств отходов производится юр. лицами и ИП, имеющими необходимые средства измерений и состоящими на учете в Минприроды.

По результатам оформляются и выдаются заключения о степени опасности отходов и классе опасности опасных отходов.

Класс опасности опасных отходов устанавливается исходя из наиболее высокого класса опасности, определенного по результатам исследования опасных свойств отходов. При смешивании отходов с разными классами опасности полученной смеси присваивается максимальный.

Установление степени и класса опасности отходов необходимо для определения и предотвращения вредного воздействия отходов на ОС и организации безопасного обращения с отходами.

Разработка, утверждение и согласование инструкции по обращению с отходами производства. Инструкция по обращению с отходами разрабатывается и утверждается юр. лицами и ИП, осуществляющими обращение с отходами производства.

Инструкция разрабатывается и утверждается для юр. лица в целом и (или) для каждого обособленного подразделения юр. лица.

Разработанная инструкция по обращению с отходами утверждается руководителем юр. лица или ИП.

Инструкция по обращению с отходами должна быть пронумерована, прошнурована, заверена подписью руководителя юр. лица или ИП и скреплена печатью.

Разработанная и утвержденная инструкция согласовывается соответствующим территориальным органом Минприроды РБ по месту выдачи разрешения на хранение и захоронение отходов производства. В случае, если в соответствии с законодательством не требуется

получения разрешения на хранение и захоронение отходов производства, согласование инструкций производится по месту осуществления деятельности, связанной с обращением с отходами производства.

Инструкция должна быть представлена для согласования в течение 60 дней со дня государственной регистрации юр. лица или ИП, осуществляющего обращение с отходами производства.

Для согласования инструкций заявители – юр. и ИП, осуществляющие обращение с отходами производства, представляют в орган согласования документы, предусмотренные в едином перечне административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юр. лиц и ИП, утвержденном постановлением Совета Министров РБ от 17 февраля 2012 г. № 156.

Согласование инструкции и принятие решения об отказе в согласовании осуществляется органом согласования в 30-дневный срок.

Согласование инструкции оформляется грифом согласования, который состоит из слова «СОГЛАСОВАНО», наименования органа согласования, должности лица, с которым согласовывается инструкция, его подписи и ее расшифровки, даты, и заверяется печатью органа согласования.

Срок действия согласования инструкции составляет 5 лет и исчисляется с даты, указанной в грифе согласования.

Для согласования инструкции в случае истечения срока действия ее согласования заявитель в установленном Положением (о порядке согласования инструкций по обращению с отходами производства) порядке обращается в орган согласования не позднее, чем за один месяц до истечения этого срока (Постановление Совета Министров РБ №1104 от 23.07.2010 г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами»).

Для юр. и ИП, которые осуществляют эксплуатацию объектов по использованию отходов и (или) объектов обезвреживания отходов, дополнительно указывается количество накопления отходов, предназначенных к использованию и (или) обезвреживанию, соответствующее технологическому регламенту таких объектов.

Юр. лица и ИП в месячный срок разрабатывают новую инструкцию по обращению с отходами и обращаются в соответствующий территориальный орган Минприроды для ее согласования в случаях:

– изменения наименования юр. лица, его места нахождения, фамилии, собственного имени, отчества ИП, его места жительства, реорганизации юр. лица, изменения места осуществления деятельности, связанной с обращением с отходами производства;

– изменения требований законодательства РБ, регулирующих порядок обращения с отходами;

– изменения допустимого количества накопления отходов производства, необходимого для перевозки, периодичности вывоза отходов производства;

– изменения условий и мест хранения отходов производства;

– строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, модернизации, изменения профиля производства юр. лица и ИП, повлекшего изменение перечня образующихся видов отходов производства и (или) изменение порядка обращения с ними;

– изменения перечня отходов производства, которые направляются на хранение, использование, обезвреживание и (или) захоронение.

Разработка новой инструкции по обращению с отходами не требуется при изменении степени и класса опасности отходов производства, если эти изменения не влекут изменение порядка обращения с такими отходами производства, который определен в инструкции по обращению с отходами.

Нормирование образования отходов производства. Нормирование образования отходов производства проводится в соответствии с Положением о порядке утверждения нормативов образования отходов производства (Постановление Совета Министров РБ №1104 от 23.07.2010 г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами»).

Нормативы образования отходов производства устанавливаются для отходов производства, подлежащих хранению на объектах хранения отходов или захоронению на объектах захоронения отходов, *в целях определения количественных показателей образования отходов производства, лимитов хранения и лимитов захоронения отходов производства.*

Нормативы разрабатываются и утверждаются производителем отходов производства по форме, устанавливаемой Минприроды.

Порядок утверждения нормативов образования отходов производства определяется Советом Министров РБ.

Нормативы разрабатываются на основе сведений:

- полученных при инвентаризации отходов производства;
- технологических регламентов;
- удельных норм расходов сырья и материалов;
- материально-сырьевого баланса;
- иной нормативно-технической и технологической документации, а также ТНПА, регламентирующих производство продукции, тепловой и (или) электрической энергии, выполнение работ или оказание услуг.

Нормативы не подлежат расчету, если:

отходами производства являются утратившие свои потребительские свойства бытовая техника, оргтехника, мебель;

отходы производства образуются при уничтожении:

товаров, помещенных под таможенную процедуру уничтожения;

товаров, обращенных в доход государства;

орудий рыболовства и продукции рыболовства в случаях, предусмотренных законодательством.

Утверждение нормативов оформляется грифом утверждения. Срок действия утвержденных нормативов составляет 5 лет и исчисляется с даты, указанной в грифе утверждения.

Учет отходов производства. Учет отходов ведется юридическими лицами и ИП, осуществляющими обращение с отходами, в порядке, установленном Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ. Учет отходов представляет собой систему непрерывного документального отражения информации о количественных и качественных показателях отходов, а также об обращении с ними.

Цель учета отходов производства – определение объемов и видов образовавшихся отходов и вторичного сырья для последующего его использования;

– своевременное и достоверное документальное отображение действий по обращению с отходами;

– формирование данных для государственной статистической отчетности;

– предупреждение вреда, наносимого отходами ОС, жизни и здоровью человека и (или) имуществу лиц.

Система ведения учета отходов включает:

- ведение первичного учета отходов в местах их образования;
- ведение единого учета отходов в организации;
- инвентаризацию отходов.

Книга учета отходов по форме ПОД-9 применяется для ведения учета отходов в местах их образования (поступления). Для организаций, не представляющих статистическую отчетность об обращении с отходами производства, учет может вестись по иным формам, принятым в организации с учетом требований ТКП 17.02-12-2014.

Книга ПОД-9 не ведется:

- организациями, осуществляющими деятельность по заготовке (закупке) лома и отходов черных и цветных металлов, учет которых предусмотрен иными НПА, в том числе и ТНПА;

- в организациях, которые эксплуатируют объекты обезвреживания отходов, объекты захоронения отходов, для отражения информации о поступающих на эти объекты отходах;

- организациями, в структуру которых входит только одно производственное (структурное) подразделение, для учета отходов которых ведется книга общего учета отходов по форме ПОД-10.

обращению с отходами производства организации, разрабатываемой согласно.

Организация учета отходов осуществляется исходя из фактического объема отходов, определяемого путем взвешивания, замера, расчетными методами по мере заполнения тары для сбора отходов производства либо иными способами, установленными в инструкции по обращению с отходами производства организации.

Форма книги ПОД-9 приведена в ТКП 17.02-12-2014.

ПОД-9 заполняется ежемесячно в срок, указанный в инструкции по обращению с отходами на предприятии.

Книга общего учета отходов по форме ПОД-10 используется для ведения учета образования отходов в организации, поступления отходов от других организаций, физических лиц и (или) передачи отходов другим организациям.

Записи в книгу ПОД-10 вносятся на основании книги ПОД-9, а при ее отсутствии – на основании данных бухгалтерского учета, договоров на передачу отходов сторонним организациям, актов выполненных работ, сопроводительных паспортов перевозки отходов производства и иных документов, свидетельствующих об образовании, использовании, обезвреживании, хранении, захоронении отходов, в порядке, установленном инструкцией по обращению с отходами производства организации, но не реже 1 раза в месяц.

Форма книги ПОД-10 приведена в ТКП 17.02-12-2014

Инвентаризация отходов производства – деятельность по определению количественных и качественных показателей отходов производства в целях учета отходов и установления нормативов их образования путем анализа источников образования отходов (технологическое оборудование, тех. процесс, структурное подразделение (участок, цех)).

Инвентаризация отходов проводится юр. лицами и ИП, осуществляющими обращение с отходами, либо уполномоченными ими юр. лицами или ИП не реже одного раза в год в сроки, определяемые организацией, но не ранее 1 июля отчетного года.

Досрочная инвентаризация проводится в случаях:

- выявления новых видов отходов производства;
- изменения технологических процессов получения продукции;
- изменения перечня выпускаемой продукции;
- изменения сырья и материалов, применяемых для получения продукции;
- реконструкции, модернизации, перепрофилирования производства;
- предписания территориальных органов Минприроды РБ;
- иных по решению организации, осуществляющей обращение с отходами производства.

Для проведения инвентаризации руководителем организации издается приказ, в котором:

- устанавливаются сроки проведения инвентаризации и подготовки сведений для проведения инвентаризации;
- назначается комиссия по проведению инвентаризации;
- определяется перечень структурных подразделений, в которых проводится инвентаризация, и ответственные должностные лица;

– определяется перечень лиц, допускаемых к проведению инвентаризации.

Для целей инвентаризации используются следующие сведения:

- информация о видах деятельности организации;
- учетные данные (книги учета отходов и общего учета отходов по формам ПОД-9 и ПОД-10, данные бухгалтерского учета о поступлении отходов от сторонних организаций, договоры на передачу отходов производства сторонним организациям, акты выполненных работ, сопроводительные паспорта перевозки отходов производства) и иные документы, свидетельствующие об образовании, использовании, обезвреживании, хранении, захоронении отходов производства;
- план-схема расположения зданий и сооружений организации;
- технологические карты производственных процессов;
- сведения о потреблении и свойствах всех видов сырья, вспомогательных материалов, веществ и препаратов, которые используются (планируется использовать) в технологических процессах;
- сведения о химических реакциях, происходящих в производственном процессе (при необходимости);
- порядок пуска и вывода из эксплуатации оборудования;
- иная информация, содержащая сведения о режимах работы оборудования, объемах и составе сырья и материалов, применяемых для получения продукции, объемах образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов производства;
- материалы последней инвентаризации.

Работа по проведению инвентаризации включает следующие этапы:

- подготовительный;
- инвентаризационное обследование;
- обобщение сведений об инвентаризации.

На подготовительном этапе изучаются сведения, перечисленные выше.

На этапе инвентаризационного обследования производится:

обследование структурных подразделений организации в соответствии с планом-схемой расположения зданий и сооружений организации;

обозначение источников образования отходов производства на плане-схеме расположения зданий и сооружений организации;

определение наименований образующихся отходов производства по источникам образования отходов;

проведение взвешиваний (замеров) количества отходов производства, образующихся от источников образования отходов производства, и определение нормативов их образования по результатам измерений;

расчет годового количества образующихся отходов производства и нормативов их образования с учетом максимальной загрузки оборудования, технологического процесса исходя из результатов, полученных при проведении инвентаризационного обследования;

определение физико-химических характеристик отходов, компонентного состава отходов исходя из качества и свойств применяемого сырья, материалов и химических реакций, происходящих в производственных процессах, определение перечня опасных свойств отходов в соответствии с требованиями законодательства РБ в области обращения с отходами;

оформление полученных сведений по установленным формам.

На этапе обобщения сведений об инвентаризации производится систематизация данных, полученных при проведении инвентаризационного обследования, оформление акта инвентаризации отходов производства.

Акт инвентаризации отходов производства включает: титульный лист, сведения по результатам инвентаризации, перечень мероприятий по учету отходов, определению их качественных и количественных показателей, разработки нормативов образования отходов производства.

Акт инвентаризации отходов производства подписывается председателем и членами комиссии по проведению инвентаризации, утверждается руководителем организации.

Результаты инвентаризации применяются при:

- разработке инструкции по обращению с отходами производства и организации учета отходов;
- подготовке документов для получения разрешения на хранение и захоронение отходов производства или комплексного природоохранного разрешения;
- расчетах лимитов хранения и захоронения отходов производства;

- согласовании и утверждении нормативов образования отходов производства;
- ведении государственной статистической отчетности об отходах.

Государственная статистическая отчетность 1-отходы (Минприроды). Государственную статистическую отчетность по форме 1-отходы (Минприроды) «Отчет об обращении с отходами производства» представляют юр. лица, обособленные подразделения юр. лиц, осуществляющие деятельность, связанную с обращением с отходами производства (кроме юридических лиц, обособленных подразделений юридических лиц, у которых образуются только отходы производства, подобные жизнедеятельности населения, отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства, отходы упаковки незагрязненные, отработанные люминесцентные трубки, отработанные ртутные лампы, при общем объеме таких отходов 50 и менее тонн в год).

В отчете не отражаются данные об объемах:

- радиоактивных отходов;
- продуктов животного происхождения (содержания и убоя скота);
- лома и отходов черных металлов (кроме отходов, содержащих или загрязненных ПХБ);
- лома и отходов цветных металлов (кроме отработанных свинцовых аккумуляторов, а также отходов, содержащих или загрязненных ПХБ);
- отходов потребления.

Отчет заполняется на основании данных следующих первичных учетных документов: ПОД-9 «Книга учета отходов», ПОД-10 «Книга общего учета отходов», акта инвентаризации отходов производства, акта инвентаризации ПХБ, товарно-транспортных накладных, актов выполненных работ по договорам, заключенным на оказание услуг по использованию, захоронению и обезвреживанию отходов.

В отчете отражаются объемы отходов, образующихся как в собственном производстве, так и отходов, полученных от других организаций.

Разрешения на хранение, захоронение отходов производства. Положение о порядке выдачи и аннулирования разрешений на хранение

и захоронение отходов производства, а также приостановления их действия (Постановление Совета Министров РБ №1104 от 23.07.2010 г. «О некоторых вопросах в области обращения с отходами»).

Разрешения получают заявители – собственники отходов производства либо уполномоченные ими юр. лица или ИП, осуществляющие обращение с отходами.

В случаях аренды (безвозмездного пользования) зданий, сооружений и (или) иных объектов разрешение получает собственник передаваемого в аренду (безвозмездное пользование) здания, сооружения и (или) иного объекта, если иное не предусмотрено договором аренды (безвозмездного пользования).

Получение разрешения не требуется в случае захоронения отходов производства, отнесенных к коммунальным отходам производства и вывоз которых осуществляется юр. лицами или ИП, осуществляющими сбор и вывоз отходов производства, относящихся к коммунальным отходам.

Выдача разрешений производится территориальными органами Минприроды по месту нахождения объектов хранения отходов и объектов захоронения отходов, в том числе:

Минским городским комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды – в случае хранения, захоронения отходов производства в г. Минске;

областными комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды – в случаях, если среди отходов производства, заявляемых к хранению, захоронению на территории области, имеются отходы 1-2 класса опасности, 3 класса опасности свыше 5 тонн в год или суммарное количество отходов производства, подлежащих хранению, захоронению на территории области, составляет свыше 100 тонн в год;

районными, городскими или городскими и районными инспекциями природных ресурсов и охраны окружающей среды – в случае хранения, захоронения отходов производства на территории соответствующих административно-территориальных единиц.

Для получения разрешений заявитель представляет в орган выдачи разрешений документы, предусмотренные в едином перечне административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и

ИП, утвержденном постановлением Совета Министров РБ № 156 от 17 февраля 2012 г.

Выдача разрешения на хранение отходов производства осуществляется при условиях:

- отсутствия на дату получения разрешения введенных в эксплуатацию объектов по использованию отходов, объектов обезвреживания отходов, принимающих отходы от сторонних организаций;

- отсутствия на дату получения разрешения введенных в эксплуатацию объектов захоронения отходов;

- наличия объектов хранения с достаточной фактической мощностью для хранения отходов.

Выдача разрешения на захоронение отходов производства осуществляется при условиях:

- отсутствия на дату получения разрешения введенных в эксплуатацию объектов по использованию отходов, объектов обезвреживания отходов, принимающих отходы от сторонних организаций;

- наличия объектов захоронения отходов с достаточной фактической мощностью для захоронения отходов.

Выдача или отказ в выдаче разрешения осуществляется органом выдачи разрешения в 30-дневный срок.

Отказ органа выдачи разрешения в выдаче разрешения производится в случаях:

- невыполнения выше указанных условий,

- предоставления заявителем документов и (или) сведений, не соответствующих требованиям законодательства, в том числе подложных, поддельных или недействительных документов;

- несоблюдения собственником отходов производства требования о разделении отходов по видам в соответствии с классификатором отходов, образующихся в РБ.

Разрешения оформляются в двух экземплярах, первый из которых выдается заявителю, а второй остается в органе выдачи разрешений.

Разрешение подписывается руководителем органа выдачи разрешений или уполномоченным им заместителем и заверяется гербовой печатью.

Срок действия разрешения составляет 5 лет и исчисляется с даты его выдачи.

Заявитель обращается в орган выдачи разрешений для внесения изменений и (или) дополнений в разрешение в течение 30 дней со дня возникновения оснований.

Решением органа выдачи разрешений, выдавшего разрешение, либо вышестоящего органа действие разрешения может быть **при-**остановлено при нарушении порядка хранения, захоронения отходов производства, установленного Законом РБ «Об обращении с отходами» и иными актами законодательства об обращении с отходами.

Действие разрешения считается приостановленным с даты, указанной в уведомлении о приостановлении действия разрешения.

Приостановление действия разрешения осуществляется на срок, необходимый для устранения выявленных нарушений, но не более чем на 60 дней.

Действие разрешения прекращается:

по истечении срока действия разрешения;

в случае ликвидации, реорганизации юридического лица, прекращения деятельности индивидуального предпринимателя;

в случае выдачи нового разрешения;

в случае аннулирования разрешения.

Орган выдачи разрешений может принять решение об аннулировании разрешения в случаях:

неустранения в установленный срок нарушений, повлекших приостановление действия разрешения;

выявления нарушений, повлекших приостановление действия разрешения, более одного раза в год.

12 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Экономические методы управления процессом природопользования принадлежат к наиболее распространенным в мировой практике. Это – платежи за ресурсы и загрязнения, предоставление услуг в налогообложении предприятий, предоставление на льготных условиях кратко- и долгосрочных кредитов для реализации проектов относительно обеспечения рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды, освобождение от налогообложения фондов охраны окружающей среды; передача части средств внебюджетных фондов охраны окружающей природной среды на долгосрочных договорных условиях предприятиям, учреждениям, организациям и гражданам для принятия мер с гарантированным снижением выбросов и сбросов загрязняющих веществ, на развитие экологически безопасных технологий и производства, инвестиции на охрану природы, создание государственного и региональных экологических фондов.

В экологическом законодательстве Республики Беларусь понятие *экономического механизма охраны окружающей среды* появилось с принятием в 1992 году Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды». В указанном законодательном акте в качестве элементов экономического механизма охраны окружающей среды закреплялись планирование и финансирование природоохранных мероприятий; льготное кредитование и налогообложение природоохранной деятельности; определение лимитов на пользование природными ресурсами, размещение отходов, допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду; взимание налогов и других платежей за использование природных ресурсов, выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду; взимание платы за размещение отходов и другие виды вредного воздействия на окружающую среду; возмещение в установленном порядке вреда, причиненного окружающей среде и здоровью населения. Дальнейшее развитие правовое закрепление экономического механизма в рассматриваемой области получило в Концепции государственной политики Республики Беларусь в области охраны

окружающей среды, которая была утверждена Постановлением Верховного Совета Республики Беларусь в 1995 году. В указанном документе обеспечение охраны окружающей среды с учетом экономических методов устанавливалось в качестве принципа государственной экологической политики.

Активное внедрение экономических мер в рассматриваемой сфере целенаправленно подводят законодателя к дальнейшей разработке экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования. В новой редакции Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» в число его элементов были включены такие как

- проведение экономической оценки природных объектов;
- проведение экономической оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- экологическое страхование.

Экономические меры рационального использования и охраны отдельных компонентов природной среды также закреплены в природоресурсном законодательстве (например, глава 11 Закона Республики Беларусь «О растительном мире»; ст.92-94 ЛК; ст.81-84 ВК и т.д.).

В соответствии со ст. 79 Закона «Об охране окружающей среды» в экономический механизм охраны окружающей среды и природопользования включаются следующие элементы:

- разработка государственных прогнозов и программ социально-экономического развития Республики Беларусь в части рационального (устойчивого) использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- финансирование программ и мероприятий по рациональному (устойчивому) использованию природных ресурсов и охране окружающей среды;
- создание фондов охраны природы;
- установление платежей за природопользование;
- проведение экономической оценки природных объектов;
- проведение экономической оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;

- установление мер экономического стимулирования в области охраны окружающей среды;
- возмещение в установленном порядке вреда, причиненного окружающей среде;
- экологическое страхование;
- иные экономические меры, направленные на охрану окружающей среды.

12.1 Экологический налог

Платность является одним из основных принципов природопользования. В соответствии с законодательством об охране окружающей среды введение платности преследует достижение ряда целей. Во-первых, плата за пользование природными ресурсами является источником пополнения государственного и местного бюджетов, а также экологических фондов. Во-вторых, важнейшая цель платежей – стимулирование природопользователей к рациональному использованию тех ресурсов, за которые они платят, и повышению эффективности их природоохранной деятельности.

Согласно статьи 83 Закона «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 №1982-ХІІ, на платной основе осуществляется специальное природопользование. Закон устанавливает такие формы платы как налоги, сборы (пошлины), арендная плата, и другие обязательные платежи (например – платежи за лесные пользования). Нужно отметить, что данный перечень не является исчерпывающим и плата может взиматься в иных формах.

Плательщиками экологического налога являются: юридические лица; иностранные и международные организации, в том числе не являющиеся юридическими лицами; простые товарищества; хозяйственные группы. Физические лица, некоторые организации, финансируемые из бюджета, плательщиками экологического налога не являются.

Экологическим налогом облагаются следующие объекты:

- 1) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- 2) сброс сточных вод;
- 3) хранение, захоронение отходов производства;

4) ввоз на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ.

Порядок уплаты экологического налога определяется в Налоговом Кодексе Республики Беларусь (особенная часть) от 29 декабря 2009 г. №271-3 (далее – НК).

Анализ НК Республики Беларусь позволяет выделить три вида налогов как формы платы за специальное природопользование: земельный налог; экологический налог; налог за добычу (изъятие) природных ресурсов.

Плательщиками *экологического налога* признаются организации и индивидуальные предприниматели. Плательщиками за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов признаются собственники отходов производства. Плательщиками не признаются бюджетные организации, за исключением бюджетных организаций, которые признаются плательщиками за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов производства в случае приобретения ими права собственности на отходы производства на основании сделки об отчуждении отходов или совершения других действий, свидетельствующих об обращении иным способом отходов в собственность, в целях последующего захоронения.

Объектами налогообложения экологическим налогом признаются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сброс сточных вод;
- хранение, захоронение отходов производства;
- ввоз на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ, в том числе содержащихся в продукции.

В статье 205 Налогового кодекса определены объекты, которые не признаются объектами налогообложения экологическим налогом (например, транзитная перевозка озоноразрушающих веществ, в том числе содержащихся в продукции, через территорию Республики Беларусь и др.).

Налоговая база экологического налога определяется как фактические объемы:

- выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сбросов сточных вод;

- отходов производства, подлежащих хранению, захоронению;
- озоноразрушающих веществ, в том числе содержащихся в продукции, заявленных для получения разового разрешения на ввоз на территорию Республики Беларусь и вывоз за ее пределы озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, ограниченных к ввозу на территорию Республики Беларусь на основаниях неэкономического характера, а также разовой лицензии на импорт озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции, включенных в Единый перечень товаров, к которым применяются запреты или ограничения на ввоз или вывоз государствами - участниками Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества в торговле с третьими странами, утвержденный Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 27 ноября 2009 года № 19 «О едином нетарифном регулировании таможенного союза Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации».

Ставки экологического налога установлены в приложениях к Налоговому Кодексу. При исчислении экологического налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух кроме норм НК необходимо применять положения ряда нормативных правовых актов, утвержденных Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Одним из важнейших документов при этом является Закон Республики Беларусь от 16.12.2008 N 2-3 «Об охране атмосферного воздуха» (далее – Закон «Об охране атмосферного воздуха»), согласно которому источники выбросов загрязняющих веществ подразделяются на стационарные, нестационарные и мобильные. К выбросам от мобильных источников относятся выбросы от транспортных средств, воздушных и морских судов, самоходных машин и т.д. (в том числе от отопительного оборудования, установленного на этих мобильных источниках).

Для расчета экологического налога необходимо определить фактические объемы выбросов загрязняющих веществ. Учет выбросов регулируется Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 02.06.2009 N 33 «Об утверждении форм учетной документации в области охраны

окружающей среды и Инструкции о порядке применения и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды».

Учет фактических объемов выбросов загрязняющих веществ производится:

- для стационарных источников выбросов, для которых не реже одного раза в месяц проводятся испытания выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов или непрерывно автоматизированными системами контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, - на основании результатов испытаний отобранных проб и времени работы источников;

- для стационарных источников выбросов, для которых определение выбросов производится инструментальными или расчетно-инструментальными методами, - в соответствии с установленными нормативами допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и времени работы источников выбросов;

- для источников выбросов, для которых определение выбросов производится расчетными или расчетно-инструментальными методами на основании данных о расходе топлива, сырья или материалов, - согласно данным бухгалтерского учета топлива, сырья или материалов и установленных технологических нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, удельных выбросов или выбросов, рассчитанных в соответствии с техническими нормативными правовыми актами, допущенным к применению в области охраны окружающей среды.

Таким образом, экологическим налогом облагаются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников выбросов, в том числе нестационарных, для которых действуют правила или порядок расчета, утвержденные в установленном порядке. При отсутствии таких правил или порядка расчета экологический налог не исчисляется и не уплачивается.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ нужно руководствоваться следующими документами:

- Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28.05.2002 N 10 «Об

утверждении Руководящих документов по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». Этим документом утверждены руководящие документы «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при горячей обработке металлов», «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников автотранспортных предприятий», «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от неорганизованных источников выделения пыли на зерноперерабатывающих предприятий и элеваторах»;

- Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28.05.2002 N 11 «Об утверждении Руководящего документа по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», которым утвержден порядок расчета выбросов загрязняющих веществ при использовании лакокрасочных материалов.

Действует также ряд технических кодексов установившейся практики (ТКП).

В п. 2 ст. 205 НК установлены минимальные значения выбросов каждого из загрязняющих веществ, которые не признаются объектами налогообложения:

1-го класса опасности - менее 0,001 т в год;

2-го класса опасности - менее 0,1 т в год;

3-го класса опасности и веществ, для которых не определены классы опасности, - менее 0,2 т в год;

4-го класса опасности - менее 0,5 т в год.

Таким образом, если фактические выбросы загрязняющего вещества, например, 4-го класса опасности составят менее 0,5 т в год, экологический налог за выбросы данного загрязняющего вещества не взимается. Нормы НК позволяют уплачивать экологический налог в упрощенном порядке - плательщикам дано право исчислять налог исходя из установленных лимитов. Лимиты допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух равны объемам выбросов загрязняющих веществ, установленным природопользователям в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух или в комплексных природоохранных разрешениях.

К ставкам экологического налога применяется ряд коэффициентов. Так, если организация получила экологический сертификат соответствия, в течение трех лет со дня его получения к ставкам экологического налога применяется коэффициент 0,9.

За выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующихся при сгорании биогаза и биотоплива (топливные брикеты из биомассы, древесное топливо (дрова, отходы лесопиления и деревообработки, фитомасса быстрорастущих растений), отходы сельскохозяйственной деятельности) для получения тепловой и (или) электрической энергии, применяется коэффициент 0,5.

За выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующихся при сгорании топлива для удовлетворения теплоэнергетических нужд, - 0,27. Следует обратить внимание, что указанный коэффициент с 1 января 2011 г. не применяется, в частности, для административных зданий организаций.

Экологическим налогом за сброс сточных вод облагаются фактические объемы сброса. Вносят этот платеж организации, которые сбрасывают сточные воды в водные объекты, в подземные воды и т.д. Плательщики экологического налога за сброс сточных вод также могут применять упрощенный порядок уплаты налога, т.е. исходя из установленных годовых лимитов. Плательщиками экологического налога за хранение, захоронение отходов производства являются собственники отходов производства, собственником отходов - их производитель либо лицо, приобретшее право собственности на отходы на основании гражданско-правовой сделки.

НК установлено, что не является объектом налогообложения захоронение отходов производства, подобных отходам жизнедеятельности населения, при общем объеме захоронения отходов производства 50 и менее тонн в год, т.е. объем захоронения всех видов отходов производства должен находиться в пределах 50 т. Экологический налог за хранение отходов производства исчисляется владельцами объектов хранения отходов производства.

Следует отметить, что согласно нормам НК не признается объектом налогообложения хранение отходов производства с целью накопления количества отходов, необходимого для перевозки одной транспортной единицей. Указанное количество (одна транспортная единица) устанавливается инструкцией по обращению с отходами

организации. Налогом облагается количество отходов, накопленное за соответствующий налоговый период в случае, если объем хранения превышает одну транспортную единицу.

Одним из элементов экономического механизма охраны озонового слоя является взимание налога за предоставление права ввоза на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ, в том числе содержащихся в продукции. Порядок уплаты налога при ввозе на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ установлен в НК. В соответствии с документом плательщиками налога являются юридические лица Республики Беларусь, иностранные и международные организации, в том числе не являющиеся юридическими лицами, простые товарищества, хозяйственные группы и индивидуальные предприниматели, ввозящие на территорию Республики Беларусь озоноразрушающие вещества. Налог не уплачивается при ввозе на территорию Республики Беларусь продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, являющейся неотъемлемой частью оборудования транспортного средства, осуществляющего перевозку пассажиров или грузов, а также при транзитной перевозке озоноразрушающих веществ, через территорию Республики Беларусь.

В соответствии с НК плата в форме государственной пошлины взимается за выдачу разрешений на ввоз/вывоз отходов, ограниченных к перемещению на/с территории Республики Беларусь, за выдачу государственного удостоверения права на охоту. Порядок, сроки выплаты и ставки государственной пошлины установлены в соответствующей статье НК.

В соответствии со статьей 577 Гражданского Кодекса Республики Беларусь от 07.12.1998 №218-3 (далее – ГК) по договору аренды арендодатель обязуется предоставить арендатору имущество за плату во временное владение и пользование или во временное пользование. Особенности арендной платы за использование природных ресурсов на условиях аренды определены в природоресурсном законодательстве, общие положения об аренде установлены в Законе Республики Беларусь от 12.12.1990 № 460-ХІІ «Об аренде» и статьях 577-596 ГК.

Платежи в области использования природных ресурсов в форме арендной платы взимаются за участки лесного фонда, переданные в

аренду для осуществления лесных пользований (статья 93 Лесного Кодекса Республики Беларусь от 14.06.2000 №420-3), за аренду охотничьих и рыболовных угодий (пункт 3 статьи 52 Закона «О животном мире» от 10.06.2007 №257-3), водные объекты (статья 28 Водного Кодекса Республики Беларусь от 15.06.1998 №191-3), за земельные участки (статья 31 Кодекса Республики Беларусь о земле от 23.06.2008 №425-3).

12.2 Льготы на природоохранную деятельность

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» определяет лимиты на природопользование как установленные природопользователям, являющимся плательщиками экологического налога и (или) налога за добычу (изъятие) природных ресурсов, на определенный период времени объемы предельного использования (изъятия, добычи) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду. В данном случае проявляется отличительная особенность экологического налогообложения – наличие непосредственной связи налога с экологическими ограничениями, обеспечивающими рациональность, устойчивость природопользования.

Установление мер экономического стимулирования в области охраны окружающей среды осуществляется с целью создания условий экономической заинтересованности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в реализации природоохранных мероприятий в процессе осуществления своей деятельности.

В соответствии со ст. 82 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» *экономическое стимулирование охраны окружающей среды* может осуществляться на основе:

- установления Президентом Республики Беларусь и (или) законами Республики Беларусь, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь, отдельным категориям юридических и физических лиц льгот;
- ускоренной амортизации оборудования и других объектов, предназначенных для охраны и оздоровления окружающей среды.

Льготы устанавливаются отдельным категориям юридических и физических лиц при:

- соблюдении режимов охраны и использования особо охраняемых природных территорий, природных территорий, подлежащих специальной охране,
- рациональном (устойчивом) использовании ими природных ресурсов на территории переходных зон биосферных резерватов;
- внедрении юридическими и физическими лицами наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, специального оборудования, снижающего вредное воздействие на окружающую среду;
- использовании отходов в качестве вторичного сырья;
- осуществлении иной природоохранной деятельности.

В силу характера регулируемых отношений возможность применения данных льгот закрепляется в нормативных правовых актах, относящихся к иным (не экологическому) отраслям законодательства, и выражается через так называемые *«экологизированные» нормы*. К таким нормативным правовым актам относится Налоговый кодекс Республики Беларусь, анализ которого позволяет говорить о возможности освобождения от отдельных видов налогов, а также применение понижающих коэффициентов к ставкам экологического налога.

Освобождение от уплаты налогов за осуществление природоохранной деятельности

Возможно освобождение юридических и физических лиц, осуществляющих природоохранную деятельность, от следующих видов налогов:

- налога на недвижимость – здания и сооружения, предназначенные для охраны окружающей среды и улучшения экологической обстановки. Перечень таких объектов утвержден Указом Президента Республики Беларусь от 20 марта 2009 года, №144 (например, рыбозащитные сооружения на водозаборах; здания, предназначенные для сбора, разделения на виды, размещения, обезвреживания отходов, а также для использования отходов в качестве вторичного сырья и др.);
- земельного налога – земли заповедников, национальных и дендрологических парков, ботанических садов (кроме входящих в их

состав сельскохозяйственных земель); земельные участки, предоставленные государственным эксплуатационно-строительным организациям и занятые прибрежными полосами, которые являются природными территориями, подлежащими специальной охране; земельные участки, занятые объектами и установками по использованию возобновляемых источников энергии, а также земельные участки, предоставленные на период строительства (реконструкции) объектов и установок по использованию возобновляемых источников энергии;

- налога на добавленную стоимость при ввозе на территорию Республики Беларусь – установки по использованию возобновляемых источников энергии. Основанием для освобождения от налога на добавленную стоимость является заключение об отнесении ввозимых товаров к установкам по использованию возобновляемых источников энергии, выдаваемое Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь по форме, установленной Советом Министров Республики Беларусь.

Следует отметить, что в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 8 декабря 2010 г. № 625 «О некоторых вопросах сокращения выбросов парниковых газов» денежные средства, полученные от продажи единиц добровольного сокращения выбросов парниковых газов, поступают на счет организации, реализующей проект по добровольному сокращению выбросов парниковых газов, включаются этой организацией в состав внереализационных доходов и освобождаются от налогообложения *налогом на прибыль* в размере суммы освоенных капитальных вложений (за исключением капитальных вложений, финансируемых из бюджета) в реализацию такого проекта. Основанием для включения организацией, реализующей проект по добровольному сокращению выбросов парниковых газов, денежных средств в состав внереализационных доходов и освобождения их от налогообложения *налогом на прибыль* являются: договор о реализации проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов; документ организации проекта или комплексного проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов по форме, утвержденной Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь; заключение Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Рес-

публики Беларусь о полученных единицах добровольного сокращения выбросов парниковых газов в результате реализации этого проекта.

К ставкам экологического налога, указанным в приложениях к Налоговому кодексу Республики Беларусь *применяются понижающие коэффициенты:*

за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующиеся при сгорании биогаза и биотоплива (топливные брикеты из биомассы, древесное топливо (дрова, отходы лесопиления и деревообработки, фитомасса быстрорастущих растений), отходы сельскохозяйственной деятельности) для получения тепловой и (или) электрической энергии, – 0,5;

за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, за сброс сточных вод, за хранение, захоронение отходов производства пательщиками, получившими экологический сертификат соответствия, в течение трех лет со дня получения этого сертификата – 0,9.

за сброс сточных вод в водные объекты теплоэлектростанциями, использующими в работе невозобновляемые источники энергии, охлаждение конденсаторов турбин которых осуществляется по прямой схеме, – 0,5 и др.

12.3 Плата за негативное воздействие на окружающую среду и возмещение вреда (ущерба)

Платежи за природопользование включают платежи за использование природных ресурсов и платежи за вредное воздействие на окружающую среду. Платежи за вредное воздействие на окружающую среду взимаются за: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду; размещение отходов; ввоз на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей озоноразрушающие вещества; иные виды вредного воздействия на окружающую среду, перечень которых определяется Советом Министров Республики Беларусь (экологическое налогообложение, экологический налог).

Охрана окружающей среды является одной из функций государства. В правовой системе Республики Беларусь и большинства других стран этой сфере отведено отдельное место. На субъектов, которые в силу характера своей деятельности оказывают, или способны оказывать негативное воздействие на состояние объектов окружающей среды, по праву обращено наиболее пристальное внимание государственных органов, осуществляющих охрану природы, а также к ним применяются *экономические меры, направленные на компенсацию причиняемого окружающей среде вреда*.

Правовые основы порядка возмещения вреда, причиненного окружающей среде, установлены в Законе «Об охране окружающей среды».

Под вредом, причиненным окружающей среде, понимается имеющее денежную оценку отрицательное изменение окружающей среды или отдельных компонентов природной среды, природных или природно-антропогенных объектов (абзац 5 ст.1 Закона «Об охране окружающей среды»). Эти изменения должны возникнуть при нарушении природопользователем требований в области охраны окружающей среды, в том числе требований в области обращения с отходами (или ином нарушении законодательства Республики Беларусь).

Природопользователей не освобождает от возмещения вреда, причиненного окружающей среде:

- внесение платежей по экологическому налогу за захоронение (хранение) отходов производства;
- привлечение к ответственности за нарушение законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды, включая обращение с отходами.

В соответствии с законодательством процессуальный порядок возмещения вреда, причиненного окружающей среде, включает в себя:

- установление факта причинения вреда окружающей среде и его фиксацию;
- расчет размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде;

- предъявление претензии или иска о возмещении вреда, причиненного окружающей среде;
- уплату природопользователем размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде.

Факты причинения вреда окружающей среде устанавливаются государственными органами, осуществляющими государственный контроль в области охраны окружающей среды.

Факт причинения вреда окружающей среде, установленный при осуществлении государственного контроля в области охраны окружающей среды, не подлежит доказыванию, однако в опровержение его могут быть представлены доказательства.

Факты причинения вреда окружающей среде могут устанавливаться не только Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и его территориальными органами, но и иными государственными органами, например органами дознания, предварительного следствия, прокуратуры, в предусмотренном законодательством порядке. Причинение вреда окружающей среде может быть установлено по сообщениям государственных органов, иных юридических лиц и граждан.

Факт причинения вреда окружающей среде фиксируется составлением специального акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде (акт) по форме, установленной законодательством. Далее факт причинения вреда окружающей среде регистрируется в территориальном органе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по месту причинения природопользователем вреда в специальном журнале (в этом журнале также делаются все необходимые отметки о возмещении вреда, причиненного окружающей среде) в день оформления соответствующего акта.

Одним из механизмов воздействия насубъектов является *возмещение ими причиненного окружающей среде вреда вследствие умышленных действий (например, незаконная охота) или неумышленных (см. пример).*

Пример. Предприятие эксплуатирует газопровод, на котором произошла авария по вине другой организации, в результате чего произошел аварийный выброс загрязняющих веществ (метана) в окружающую среду. В таком случае вред, причиненный окружающей

среде собственником газопровода, считается неумышленным. Для целей возмещения ущерба не имеет значения, имел ли место умысел в действиях лица и на что этот умысел был направлен. На приведенном примере рассмотрим ответственность юридических лиц.

Согласно ст. 101 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» вред, причиненный окружающей среде, по общему правилу подлежит возмещению в полном объеме добровольно или по решению суда лицом, его причинившим. Факт причинения вреда окружающей среде, установленный при осуществлении государственного контроля в области охраны окружающей среды, фиксируется государственным органом, осуществляющим государственный контроль в области охраны окружающей среды, в акте. В данном акте указываются сведения о государственном органе (должностном лице), установившем факт причинения вреда окружающей среде (наименование и место нахождения государственного органа, должность, фамилия, имя, отчество должностного лица); время, место, обстоятельства причинения вреда окружающей среде со ссылкой на нормативные правовые акты, в т.ч. технические нормативные правовые акты, нормы которых нарушены; результаты измерений в области охраны окружающей среды (если они выполнялись), подтверждающих факт причинения вреда окружающей среде; размер возмещения вреда, причиненного окружающей среде (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 июля 2008 г. № 1042 «Об утверждении Положения о порядке исчисления размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде, и составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде, изменении и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь».).

Если размер возмещения вреда, причиненного окружающей среде, меньше трех базовых величин, то природопользователи его не возмещают. Соответственно территориальные органы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь не предъявляют требование о возмещении вреда, причиненного окружающей среде.

Размер возмещения вреда, причиненного окружающей среде (С, руб.) на примере хранения и захоронении отходов вне санкционированных мест исчисляется по следующей формуле (п. 7 Положения N 1042):

$$C = T \times P_i \times B$$

где Т - таксы согласно приложению 7 к Указу Президента Республики Беларусь от 24.06.2008 N 348 «О таксах для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде», базовых величин за 1 тонну;

P_i - масса отходов, поступивших на хранение и захоронение вне санкционированных мест, тонн;

В - значение базовой величины, установленное на дату составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде, в рублях.

Таксы, установленные в приложении 7 к Указу N 348, зависят только от степени и класса опасности отходов, поступивших на хранение и захоронение, и не дифференцированы по виду действия с отходами: хранение или захоронение.

Вред, причиненный окружающей среде, подлежит возмещению в полном объеме природопользователем, его причинившим. То есть это природопользователи, у которых территориальные органы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь зафиксировали факт причинения вреда окружающей среде.

Природопользователи освобождаются от возмещения вреда, если докажут, что вред причинен не по их вине. Природопользователи, осуществляющие экологически опасную деятельность, обязаны возместить вред, причиненный окружающей среде в результате указанной деятельности, если не докажут, что вред возник вследствие непреодолимой силы.

Законодательно установлена презумпция доказанности факта причинения вреда окружающей среде, зафиксированного в акте государственного органа при осуществлении государственного контроля в области охраны окружающей среды. Однако в опровержение данного факта могут быть представлены доказательства.

Особое внимание в законодательстве уделяется отдельным видам деятельности, относимым к экологически опасным. Критерии отнесения хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, к экологически опасной установлены Указом Президента Республики Беларусь от 24 июня 2008 г. № 349 «О критериях отнесения хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, к экологически опасной деятельности».

Хозяйствующие субъекты, осуществляющие экологически опасную деятельность, обязаны возместить вред, причиненный окружающей среде в результате указанной деятельности, если не докажут, что вред возник вследствие непреодолимой силы, то есть чрезвычайного и непредотвратимого при данных условиях обстоятельства (См.: ст. 1012 Закона об охране окружающей среды; подп. 1 п. 1 ст. 203 Гражданского кодекса Республики Беларусь (далее – ГК.)

Таким образом, субъекты, осуществляющие экологически опасную деятельность, могут избежать ответственности за причиненный такой деятельностью вред только в том случае, если вред был причинен в связи с действием непреодолимой силы. Наличие такой непреодолимой силы субъекты должны доказывать. В остальных случаях ответственность наступает на основе общих принципов гражданско-правовой ответственности: субъекты освобождаются от возмещения вреда, если докажут, что вред причинен не по их вине (См.: п. 2 ст. 933 ГК.).

Частью 1 ст. 101 Закона об охране окружающей среды предусмотрены два способа возмещения вреда, причиненного окружающей среде, лицом, его причинившим:

- добровольный (в претензионном порядке);
- по решению суда (исковое производство).

В случае полного или частичного отказа удовлетворить претензию о возмещении вреда соответствующий государственный орган либо прокурор предъявляют иск (ст. 1014 Закона об охране окружающей среды.).

Претензии и иски в суд о возмещении вреда, причиненного окружающей среде, предъявляют Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, его территориаль-

ные органы и иные государственные органы, осуществляющие государственный контроль в области охраны окружающей среды, установившие факт причинения вреда окружающей среде (См.: ч. 2 ст. 10 Закона об охране окружающей среды).

Далее возможны два варианта.

1. Если собственник газопровода осуществляет экологически опасную деятельность (в соответствии с критериями отнесения хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, к экологически опасной деятельности), то в первую очередь он должен возместить ущерб, если не докажет действие непреодолимой силы (исходя из описания ситуации действие непреодолимой силы не усматривается).

2. Если осуществляемая собственником газопровода деятельность не относится к экологически опасной, то он будет нести ответственность, если не докажет, что в причинении вреда окружающей среде отсутствовала его вина.

В рассматриваемом примере ущерб был нанесен в связи с выбросом газа, т.е. наличие факта выброса и причиненного данным выбросом вреда не оспаривается. В этом случае соответствующий государственный орган обязан предъявить собственнику газопровода претензию о возмещении причиненного вреда.

Вне зависимости от варианта развития событий при рассмотрении такого спора в судебном порядке рекомендуется привлечь лицо, виновное в причинении вреда окружающей среде, в качестве третьего лица (См.: ч. 2 ст. 10 Закона об охране окружающей среды.), не заявляющего самостоятельных требований, на стороне ответчика. Такие лица могут быть привлечены судом, рассматривающим экономические дела, либо вступить в дело на стороне истца или ответчика до принятия судебного постановления, которым заканчивается рассмотрение дела по существу, если это постановление может повлиять на их права или обязанности по отношению к одной из сторон. В рассматриваемой ситуации решение суда имеет значение для причинителя вреда по следующим причинам:

– если будет вынесено решение о взыскании с собственника газопровода суммы причиненного ущерба, то он вправе предъявить непосредственному причинителю вреда требование о возмещении понесенных в связи с этим убытков;

– если в удовлетворении требований компетентного органа будет отказано в связи с отсутствием вины собственника газопровода, то в последующем иск должен быть предъявлен причинителю вреда.

Следовательно, при обоих вариантах рассмотрения дела в суде вынесенное решение будет иметь существенное значение для лица, действиями которого было вызвано причинение вреда окружающей среде. Кроме того, его участие в процессе будет способствовать более полному и всестороннему рассмотрению дела.

Таким образом, при рассмотрении различных ситуаций, связанных с причинением вреда окружающей среде в результате хозяйственной деятельности субъектов, необходимо определить, является ли данная деятельность экологически опасной.

Это даст представление о предмете доказывания: наличие либо отсутствие вины причинителя вреда, либо наличие либо отсутствие действия непреодолимой силы. При этом необходимо анализировать каждую конкретную ситуацию на предмет надлежащего исполнения обязанностями лицами требований законодательства.

12.4 Экологическое страхование

Экологическое страхование рассматривается в качестве элемента позволяющего сформировать финансово-экономическую основу для возмещения вреда. Целью экологического страхования является компенсация ущерба, причиняемого вследствие загрязнения окружающей среды аварийными, залповыми выбросами и экономическое стимулирование снижения степени экологического риска существующих производств.

Экологическое страхование – это страхование экономической (имущественной) ответственности предприятий-источников повышенного экологического риска за причинение экономического ущерба третьим лицам (физическим, юридическим, органам власти) в связи с аварийным и внезапным загрязнением окружающей среды. Целью экологического страхования является компенсация ущерба, причиняемого окружающей среде, и экономическое стимулирование предотвращения аварий, в результате которых этот ущерб образуется.

Во многих развитых странах распространено добровольное

страхование ответственности за возмещение ущерба от аварийного загрязнения окружающей среды в рамках общего страхования гражданской ответственности предприятий. В некоторых государствах (Бельгии, Нидерландах, Швеции) существует обязательное экологическое страхование, осуществляемое частными компаниями. Из средств от продажи страховых полисов образуются страховые экологические фонды, необходимые для компенсации ущерба от аварийных загрязнений. Предприятие может получить поощрение (премию) от страховой компании в случае, если размеры причиненного им ущерба меньше страховых платежей, внесенных данным предприятием. Кроме того, стимулирующая роль страхования предусматривается в самой ставке страхового платежа, в которой учитываются затраты страховщика на проведение совместно с предприятием-загрязнителем противоаварийных (природовосстановительных) работ.

Экологическое страхование следует рассматривать в качестве специального вида страхования, которое в настоящее время является добровольным. Указанная норма декларирует, что экологическое страхование осуществляется в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь о страховании.

Экологическое страхование в соответствии со ст. 79 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» рассматривается в качестве элемента экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования, позволяющего сформировать финансово-экономическую основу для возмещения вреда.

Под экологическим страхованием согласно ст. 85 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» понимается страхование гражданской ответственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по защите имущественных интересов граждан и организаций, а также Республики Беларусь и ее административно-территориальных единиц при причинении экологического вреда.

Экологическое страхование осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь о страховании. Правовой основой регулирования отношений в области страхования являются глава 48 ГК Республики Беларусь, Указ Президента Республики Бе-

ларусь «О страховой деятельности». Отдельные нормы об экологическом страховании содержатся в Законе Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», сейчас «О промышленной безопасности». Международно-правовую основу экологического страхования составляет Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 г.

Объектом экологического страхования является риск гражданской ответственности, выражающийся в предъявлении страхователю имущественных претензий о возмещении ущерба, причиненного окружающей среде, жизни, здоровью граждан, их имуществу, имуществу юридических лиц в результате загрязнения или иного вредного воздействия на окружающую среду. Например, в соответствии со ст. 32 Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности» обязательное страхование гражданской ответственности за вред, причиненный деятельностью, связанной с эксплуатацией опасного производственного объекта, осуществляется в соответствии с законодательными актами.

Основанием возникновения отношений в области экологического страхования является *договор страхования*, заключаемый между страхователем и страховщиком. *Страховщиками (страховыми организациями)* выступают страховые организации при наличии у них уставного, резервного фондов и иных резервов, прошедшие регистрацию и получившие лицензию на право проведения страхования или перестрахования.

Страхователями признаются юридические и физические лица (индивидуальные предприниматели), уплачивающие страховые взносы и вступающие в конкретные страховые отношения со страховщиком.

Страховым событием (случаем) может служить внезапное, непреднамеренное нанесение ущерба окружающей среде в результате аварий, приведших к неожиданному выбросу загрязняющих веществ в окружающую среду. Перечень загрязняющих веществ и причин страховых событий, ущерб по которым подлежит возмещению, оговаривается в каждом конкретном случае при заключении договора страхования.

Страховое возмещение выплачивается в размерах, предусмотренных гражданским законодательством, и может включать:

- компенсацию ущерба, вызванного повреждением или гибелью имущества;
- расходы по восстановлению окружающей среды и приведению ее в состояние, соответствующее нормативам;
- расходы, необходимые для спасения жизни и имущества лиц, которым в результате страхового случая причинен вред, или по уменьшению ущерба, причиненного страховым случаем;
- расходы, связанные с предварительным расследованием, проведением судебных процессов;
- иные расходы по рассмотрению исков, предъявляемых страхователю, которые могут быть предметом возмещения по договору, при условии, что на эти расходы дано предварительное согласие страховщика.

Согласно ст. 102-1 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» юридические лица и индивидуальные предприниматели, застраховавшие свою гражданскую ответственность за причинение экологического вреда в порядке экологического страхования, в случае, если страхового возмещения недостаточно для полного возмещения причиненного экологического вреда, возмещают разницу между страховым возмещением и фактическим размером причиненного вреда.

12.5 Зарубежные экономические методы регулирования

Основными и часто применяемыми экономическими методами регулирования являются:

♦ *б а б б л - п р и н ц и п* (принцип "пузыря" или "облака"), в соответствии с которым норматив выбросов устанавливается для целого региона, а находящиеся на его территории предприятия могут совместно найти наиболее выгодный вариант обеспечения соблюдения этого норматива. Теперь не каждая "дымящая труба", а территория региона в целом, отдельные источники эмиссии загрязнений которой как бы формируют "облако", становится объектом установления экологических нормативов. Цель "баббл-принципа" – развязать предприятиям руки для до-

стижения наибольшей экономической эффективности за счет оптимального перераспределения выбросов между участниками рынка. Например, если на одной территории расположены крупная электростанция и несколько мелких котелен, то оказывается выгоднее улавливать оксиды серы и азота на крупном источнике, чем пытаться бороться с выбросами от каждого мелкого загрязнителя. Принцип "пузыря" создает условия для торговли правами на загрязнение на уровне региона;

политика компенсации выбросов позволяет предприятиям, уменьшившим свои выбросы, приобретать тем самым право на выброс, фиксируемое в соответствующем документе – лицензии, или разрешении, на выброс. Эту лицензию можно продать фирме, желающей разместить в данном регионе предприятия и нуждающейся в разрешении на эмиссию своих загрязнений. Иначе говоря, появление новых выбросов компенсируется снижением ранее существовавших в регионе. При этом продавцы обязаны сократить выбросы на величину, большую, чем будут осуществлять покупатели. Так, в Лос-Анджелесе, в соответствии с местным законодательством, каждая тонна загрязнителя, произведенная новым предприятием, должна компенсироваться снижением выбросов на других предприятиях на 1,67 т;

банки выбросов – специальные банки, в которые фирма, сократившая объемы своих выбросов ниже уровня, предусмотренного нормативами, может положить аккредитив, полученный на разницу, чтобы впоследствии продать или использовать его при необходимости. Это облегчает потенциальным покупателям лицензий поиск подходящих продавцов. Банки выполняют и учетную функцию, обеспечивая процесс погашения израсходованных прав и не допуская их повторного использования;

биржи прав на загрязнение – посреднические организации необходимые при расширении рынка прав на загрязнения для проведения сделок по купле-продаже прав на выбросы.

Механизм торговли правами на выбросы в США, где он получил наибольшее распространение, уже показал высокую эколого-экономическую эффективность, обеспечивая значительную экономию средств на охрану окружающей среды за счет разницы в

себестоимости борьбы с загрязнениями на различных предприятиях.

Экологический налог в ценах на продукцию: надбавка к цене продукции, производство которой или дальнейшее использование отрицательно влияет на окружающую среду. Служит средством вытеснения с рынка экологически "грязных" продуктов и технологий. Так, по рекомендации Института экологических прогнозов в г. Гейдельберге (ФРГ) предложено ввести такой налог на тропическую древесину, алюминиевую фольгу, пестициды, синтетические моющие средства, бензин и т.п. В перспективе он будет играть значительную роль в экономике природопользования, поскольку способствует сокращению как производства, так и применения экологически вредной продукции (низкая цена для производителя и высокая – для потребителя).

Дифференциация налогов на прибыль: система применения льготных налогов для предприятий, выпускающих экологически чистую продукцию, и, наоборот, завышенных нормативов налога для предприятий, которые выпускают "грязную" продукцию. Недостатком такой дифференциации является нейтрализация поступлений в бюджет, в то время как налоги должны его пополнять, поэтому данный вид платежей не имеет пока широкого применения, хотя во многих странах используется для стимулирования производства и потребления бессвинцового бензина. Вместе с тем, его считают весьма перспективным в будущем.

б. *Субсидии:* государственная помощь природопользователям в проведении природоохранных мероприятий. Осуществляется в виде:

а) грантов (стипендий) – безвозмездной финансовой помощи государства предприятию для реализации крупномасштабного проекта по значительному снижению загрязнения окружающей среды;

б) мягких ссуд или низкопроцентных кредитов предприятиям на осуществление экологизации производства (совершенствование технологий);

в) налоговых льгот (например, по подоходным налогам, налоговых скидок на ускоренную амортизацию природоохранного оборудова-

ния, снижения налога на механические транспортные средства, использующие "незагрязняющие" виды топлива и т.п.). Этот инструмент стимулирования широко распространен в странах Запада, поскольку налоговые льготы непосредственно отражаются на доходах и дополнительных прибылях предприятий, в отличие от дифференциации налогов на прибыль (п. 5), которая функционирует через механизм цен (очевидно, что дорогостоящие товары не всегда конкурентоспособны на рынке).

13 ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

13.1 Анализ экологического состояния предприятия

Общий анализ экологического состояния предприятия включает не только анализ производства (анализ технологий). Важное значение имеет анализ состояния систем инженерного и энергообеспечения, а также анализ эффективности управления производством в целях обеспечения охраны окружающей среды.

Анализ состояния предприятий проводится в соответствии с порядком, показанным на схеме, и в обобщенном виде излагается в соответствующем отчете. Анализ экологического состояния предприятия входит в общий анализ состояния предприятия, но не осуществляет анализ финансов предприятия.

Анализ состояния предприятия. По результатам обследования предприятия составляется отчет. Объем представленных в отчете сведений должен быть достаточен для оценки возможностей предприятия, составления констатирующей части бизнес-плана и предварительного технико-экономического обоснования (ПТЭО), а также отбора объектов для инвестиций.

Отчет по результатам обследования имеет следующую примерную структуру:

- общие сведения;
- структура управления;
- выпуск продукции;
- сбыт;
- сырье и вспомогательные материалы;
- техническое состояние основного производства;
- инженерное обеспечение;
- экология;
- промышленная безопасность;
- себестоимость продукции;
- финансовые показатели;
- инвестиции;

- развитие.

13.2 Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности (ОВОС) представляет собой определение при разработке проектной документации возможного воздействия на окружающую среду при реализации проектных решений, предполагаемых изменений окружающей среды, а также прогнозирование ее состояния в будущем в целях принятия решения о возможности или невозможности реализации проектных решений.

ОВОС проводится в следующих целях:

- всестороннее рассмотрение всех экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий планируемой деятельности до принятия решения о ее реализации;
- поиск оптимальных проектных решений, способствующих предотвращению или минимизации возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду;
- принятие эффективных мер по минимизации возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека;
- определение допустимости (недопустимости) реализации планируемой деятельности на выбранном земельном участке.

Объектами, для которых при разработке проектной документации (обоснования инвестирования в строительство, архитектурные и строительные проекты) проводится ОВОС, определены в ст. 13 Закона Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе». К таким объектам относятся, например тепловые электростанции и другие установки для сжигания топлива эквивалентной мощностью 100 мегаватт и более, объекты обезвреживания, хранения, захоронения отходов производства, а также объекты использования отходов производства 1-3 классов опасности, объекты нефтепереработки производственной мощностью 500 тонн в сутки и более, плотины высотой 2 метра и более, водохранилища с площадью зеркала 2 квадратных километра и более при нормальном подпорном уровне и др.

Организует и финансирует ОВОС заказчик, т.е. инициатор планируемой хозяйственной и иной деятельности. Проектная организация по договору с заказчиком проводит ОВОС, рассматривает и учитывает экологические условия и требования при подготовке обосновывающей документации.

ОВОС проводится при разработке проектной документации на первой стадии проектирования и включает в себя следующие этапы:

- разработка и утверждение программы проведения ОВОС;
- проведение международных процедур в случае возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности;
- разработка отчета об ОВОС;
- проведение обсуждений отчета об ОВОС с общественностью, чьи права и законные интересы могут быть затронуты при реализации проектных решений, на территории Республики Беларусь и в случае возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности - на территории затрагиваемых сторон;
- проведение консультаций в случае возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности с затрагиваемыми сторонами по полученным от них замечаниям и предложениям по отчету об ОВОС;
- доработка отчета об ОВОС с учетом замечаний и предложений общественности и затрагиваемых сторон, в случае выявления воздействий на окружающую среду, не учтенных в отчете об ОВОС, либо в связи с внесением изменений в проектную документацию, если эти изменения связаны с воздействием на окружающую среду;
- представление доработанной проектной документации по планируемой деятельности, включая отчет об ОВОС, на государственную экологическую экспертизу;
- проведение государственной экологической экспертизы проектной документации, включая отчет об ОВОС, по планируемой деятельности;
- утверждение проектной документации по планируемой деятельности, в том числе отчета об ОВОС;

- представление в случае возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности утвержденного отчета об ОВОС и принятого в отношении планируемой деятельности решения в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь для информирования затрагиваемых сторон.

Таким образом, являясь самостоятельным организационно-правовым механизмом, ОВОС тесно связана с государственной экологической экспертизой.

13.3 Система управления окружающей средой

Одним из методов эффективного управления экологическими возможностями и рисками организации является так называемая *Система Управления Окружающей Средой (СУОС)*. Она представляет собой систематический подход к охране окружающей среды во всех сферах производственной деятельности предприятия. Обычно, система управления предприятием включает в себя организационную структуру, планирование деятельности и распределение ответственности, процедуры и ресурсы для развития и внедрения проектов, ведущих к реализации общей стратегии компании. СУОС в свою очередь является частью общей системы управления. Она также включает в себя процессы планирования, разработки и достижения целей и задач экологической политики, их контроль, оценку и, при необходимости, обновление.

Таким образом, СУОС может быть представлена как планируемая и координируемая система действий по повышению эффективности экологической деятельности, а также по сбору и хранению экологической информации.

СУОС – это часть общей системы управления предприятием, которая направлена, прежде всего, на решение вопросов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. На практике это означает контроль за воздействием деятельности и продукции предприятия на ОС и снижение его негативного влияния, а также определение экологически ориентированного подхода к общей деятельности предприятия, который ведет к развитию компании или увеличению прибыли.

СУОС обычно внедряется специально созданной структурной единицей – рабочей группой организации, которая наделена определенными полномочиями и ответственностью, имеет собственные ресурсы и подчиняется непосредственно директору компании. Здесь необходимо также добавить, что внедрение и сертификация СУОС компании является процессом добровольным.

Наличие СУОС помогает компании организовать природоохранную деятельность и включить вопросы, относящиеся к ней в свою повседневную работу. Стимулами для внедрения СУОС на предприятии могут быть следующие:

- *законы и нормы* (постоянно увеличивающееся число природоохранных законов и стандартов);

- *требования заинтересованных сторон* (усиливающееся влияние третьих сторон, таких как финансовые институты и страховые компании; давление акционеров и персонала предприятия);

- *внимание экологических организаций* (потребителей и ответственности к деятельности предприятия);

- *повышение сознательности, имидж, репутация* (повышающаяся сознательность промышленного сообщества в отношении вопросов охраны окружающей среды (ООС);

- *имидж предприятия* (аварии и ошибки в контроле управления ОС, сказывающиеся на деятельности предприятия и его имидже);

- *конкурентоспособность* (растущее понимание того, что экологические аспекты производства и продукции могут отрицательно сказаться на конкурентоспособности предприятия; боязнь несоответствия международным экологическим стандартам и, как следствие, потери рынков сбыта);

- *финансы* (влияние аварий и ошибок в контроле за управлением ОС на доход предприятия (вопросы ответственности, затраты на восстановление исходного состояния ОС, остановка производства из-за невыполненных обязательств), применение таких экономических инструментов, как налоги или штрафы за выбросы и отходы для стимулирования уменьшения загрязнения, решения правительства (лицензии), банков (более выгодные условия кредита), страховых компаний (более выгодные премии), экономия средств за счет применения стратегий Более Чистого Производства (БЧП) и повышения эффективности экологической деятельности);

– *снижение затрат и повышение эффективности* (СУОС может повысить общую эффективность работы предприятия, на начальном этапе внедрения СУОС снижение потребления материальных и энергетических ресурсов за счет их более эффективного использования может принести значительную финансовую прибыль);

– *снижение затрат на ООС* (типичные экологические расходы (экологические налоги, платежи, сборы, штрафы, а также затраты на переработку, хранение и захоронение отходов) могут быть снижены при внедрении СУОС на предприятии); *общее улучшение системы управления* (решение природоохранных вопросов создает базу для внедрения системы качества и повышает эффективность системы управления в целом за счет структуризации и систематизации основных операционных и производственных процессов);

– *улучшение здоровья и безопасности работников* (улучшение условий труда при внедрении СУОС, так как она требует внедрения процедур по предотвращению чрезвычайных ситуаций и проведения обучения персонала, а также установления системы контроля; уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в результате ПОМ, что приводит к улучшению состояния воздуха в рабочей зоне);

– *повышение мотивации и удовлетворенности персонала* (повышение эффективности экологической деятельности персонала также приводит к росту удовлетворенности персонала своей деятельностью; сертификат СУОС является престижным, и это может увеличить шансы компании при привлечении высококвалифицированных работников, которые в другом случае могут предпочесть работать на предприятии конкурентов).

Целями СУОС являются:

- понимание организации и её контекста;
- понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон;
- определение областей действия системы экологического менеджмента;
- создание системы экологического менеджмента;
- лидерство: лидерство и заинтересованность, общие положения;
- создание экологической политики предприятия;
- определение организационных ролей, ответственности и полномочий;

- планирование действий по обработке рисков и реализации возможностей, общие положения;
- определение экологических аспектов;
- определение обязательных требований;
- планирование;
- постановка экологических целей и планирование их достижения, экологические цели предприятия;
- планирование мероприятий для достижения поставленных экологических целей;
- обеспечение: ресурсы, компетентность, осведомленность, коммуникация (общие положения, внешние и внутренние коммуникации);
- документирование информации: общие положения, создание и обновление документов, управление документированной информацией;
- функционирование системы: достижение оперативного планирования и управления, готовности к аварийным ситуациям;
- оценка результатов деятельности: мониторинг, измерение, анализ и оценка, общие положения, внутренний аудит, определение программы внутреннего аудита, анализ менеджмента;
- улучшение: общие положения, выявление несоответствий и разработка корректирующих действий;
- постоянное улучшение системы.

Как правило, при разработке и внедрении СУОС организациям не приходится начинать с нуля, так как большинство из них уже имеют какие-либо управленческие структуры или хотя бы одного работника, ответственного за соответствие требованиям по охране труда и безопасности. Во многих случаях, при разработке СУОС за основу берется цикл Деминга (положенный также и в основу СТБ ИСО 9001:2009), который разбивает деятельность организации на четыре этапа: *планирование* (постановка целевых и плановых экологических показателей, определение путей их достижения); *выполнение*: разработка программы управления экологической деятельностью и ее внедрение); *проверка* (оценка эффективности проведенных мероприятий, сравнение их результатов с установленными показателями); *улучшение* (исправление любых недоработок, пересмотр программы и ее корректировка и адаптация к изменяющимся условиям).

Планирование. На данном этапе организация должна поставить перед собой вопрос: «Где мы находимся сейчас, и чего мы хотим достичь?». Для ответа на этот вопрос необходимо: провести предварительный аудит для того, чтобы понять существующую экологическую ситуацию в организации и влияние ее деятельности на окружающую среду, определить предъявляемые к ней требования, существующие процедуры, сильные и слабые стороны предприятия; определить будущие экологические характеристики предприятия и их воздействие на него в процессе определения экологических рисков и возможностей; сформулировать экологическую политику в виде заявления о намерениях организации в отношении существующих и потенциальных экологических проблем.

Политика должна быть разработана и утверждена руководством, но предложения по ее содержанию могут и должны поступать со всех уровней организации. Специалисты на всех уровнях организации должны подтвердить, что установленные целевые экологические показатели технически, финансово и организационно достижимы. Для постановки этих показателей и разработки стратегий некоторые организации привлекают к экспертам со стороны.

Организация должна определить необходимые процедуры по разработке и внедрению программы управления экологической деятельностью, создать структуры, поддерживающие выполнение запланированных действий, а также выделить ресурсы на их осуществления. Программа управления экологической деятельностью должна включать в себя сформулированные целевые и плановые экологические показатели в порядке их приоритетности, обязательства и ответственность персонала, сроки выполнения, количество выделенных ресурсов, а также пути получения и распространения информации. Чем лучше программа управления экологической деятельностью отражает взгляды и желания всех уровней организации, тем более реальной она будет и тем большую поддержку она получит при внедрении.

Выполнение. Распределение ответственности и выполнение процедур, должно быть обеспечено персоналом, непосредственно вовлеченным во внедрение плана, и утверждено руководством. В программе управления экологической деятельностью должна быть отра-

жена программа обучения персонала и пути распространения информации внутри организации. Распространение информации из пределов организации также является ключевым элементом успешного внедрения программы управления экологической деятельностью.

Проверка. Организация должна разработать методы для оценки эффективности своей экологической деятельности. Такие методы обычно включают в себя мониторинг и контроль за соответствием количества сбросов, выбросов и отходов, возникающих в результате деятельности организации, требованиям экологического законодательства. Они также включают корректирующие и предотвращающие мероприятия по снижению количества данных выбросов, сбросов и отходов и процедуры экологического аудита. Целью этого этапа является оценка деятельности организации в соответствии с существующей экологической политикой, а также проверка достижения целевых и плановых экологических показателей, поставленных в программе управления экологической деятельностью.

Улучшение. Основная цель внедрения СУОС – это непрерывное улучшение эффективности экологической деятельности организации. Оно может быть достигнуто с помощью выполнения разработанных программ и достижения положений экологической политики, внедрения технических ноу-хау, разработки новых продуктов, процессов и услуг, выхода на новый рынок и обучения персонала. Периодический аудит СУОС позволяет удостовериться, что система остается актуальной в изменяющихся условиях (появление новых знаний об экологических эффектах, изменения национального и международного рынка, законов, норм и стандартов, вкусов и требований потребителей).

Организация СУОС. Экологические вопросы влияют практически на все функции организации в ней самой и даже за ее пределами (например, на окончательную утилизацию и размещение продукции на свалках или полигонах для захоронения). Чтобы быть эффективной, СУОС должна сформулировать и внедрить экологическую политику, утвержденную руководством организации. Кроме того, успех СУОС зависит и от того, насколько полно она понимается и поддерживается на всех уровнях организации. В связи с этим персоналу, принимающему непосредственное участие во внедрении и работе СУОС, необходимо стимулировать и поощрять к принятию

ивыполнению новых, часто дополнительных обязанностей. Поэтому важно, чтобы работники предприятия принимали активное участие уже на стадии разработки СУОС.

Контроль СУОС. Результаты деятельности должны быть проанализированы, а положительные достижения должны стать основой для поощрения их непосредственных исполнителей. Для контроля за процессом внедрения СУОС в больших организациях создается группа из руководящих менеджеров, возглавляемая директором или заместителем директора компании. В некоторых компаниях, каждое подразделение имеет свою рабочую группу и СУОС. В средних или малых по размеру организациях функции по управлению экологической деятельностью могут осуществляться небольшой группой людей или даже одним человеком.

Функционально СУОС влияет на все уровни организации: исследование и развитие, производство, финансирование, планирование и развитие, маркетинг и так далее.

Влияние на исследование и развитие. Экологические критерии предусматривают проектирование продукции, которая соответствовала бы требованиям и вкусам потребителей, национальным и международным законодательным нормам и стандартам, и оказывала бы минимальное воздействие на окружающую среду в течение всего жизненного цикла.

Влияние на производство. Контроль за загрязнением или его предотвращение являются одними из ключевых вопросов при разработке и внедрении СУОС. Среди других важных вопросов можно перечислить охрану здоровья персонала и снижение вероятности аварий и непредвиденных ситуаций, ведущих к травмированию персонала или загрязнению окружающей среды.

Влияние на финансы (экономику предприятия). Вероятность получения финансовой помощи от банков и различных фондов или инвестиционных компаний все больше зависит от того, способна ли организация контролировать свои риски, в том числе, и экологические. Также экономисты должны работать в более близком сотрудничестве с проектировщиками, чтобы оценить, насколько экологические вопросы могут повлиять на прибыльность того или иного проекта или вида деятельности.

Влияние на планирование и развитие. Получение разрешения на начало новой или расширение прежней деятельности предприятия все больше зависит от наличия результатов экологической оценки воздействий.

Влияние на маркетинг. В последнее время экологическая сознательность рядовых потребителей продукции значительно возросла и так называемые зеленые или экологически чистые продукты становятся все более популярными. Продукция, наносящая ущерб окружающей среде, является основанием для действий международных стандартов и бойкотов со стороны потребителей.

13.4 Экологический аудит

Экологический аудит представляет собой независимую комплексную документированную проверку соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, требований в области охраны окружающей среды (в том числе нормативов и технических нормативных правовых актов), а также требований международных стандартов. По результатам экологического аудита производится подготовка рекомендаций по снижению либо предотвращению вредного воздействия такой деятельности на окружающую среду. Такой механизм является сравнительно новым направлением природоохранной деятельности в Республике Беларусь.

Экологический аудит проводится в целях:

- обеспечения охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- повышения качества природоохранной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность;
- оценки хозяйственной и иной деятельности эконоаудируемого субъекта, опасности его объектов и причиненного вреда окружающей среде;
- определения возможностей и направлений последующей деятельности эконоаудируемого субъекта на конкретной территории и необходимости осуществления мероприятий по восстановлению окружающей среды.

Объектами экологического аудита являются:

- окружающая среда в границах санитарно-защитной зоны объектов экоаудируемого субъекта, в процессе деятельности которого оказывается воздействие на окружающую среду;
- хозяйственная и иная деятельность, а также сооружения, производства, цеха и иные объекты, эксплуатация которых оказывает или может оказать воздействие на состояние окружающей среды;
- документация экоаудируемого субъекта (проектная, техническая, технологическая, эксплуатационная и др.);
- бизнес-планы инвестиционных проектов при проведении модернизации или реконструкции действующего производства, а также при создании нового производства и ежегодные бизнес-планы развития хозяйственной и иной деятельности, при которой имеется вероятность возникновения экологического риска;
- другие объекты, связанные с охраной окружающей среды, использованием природных ресурсов, обеспечением экологической безопасности.

Объектом экологического аудита не является бухгалтерская (финансовая) отчетность. Экологический аудит не включает в себя проведение экологической экспертизы проектной документации.

Экологический аудит может проводиться в форме *полного* экологического аудита (комплексной проверки воздействий на окружающую среду) или *специализированного* экологического аудита (проверки воздействий на отдельные компоненты природной среды).

Экологический аудит проводится за счет собственных средств проверяемых юридических лиц или индивидуальных предпринимателей и может носить добровольный или обязательный характер. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» предусматривает проведение обязательного экологического аудита при:

- приватизации предприятий как имущественных комплексов государственных унитарных предприятий;
- ликвидации юридического лица или прекращении деятельности индивидуального предпринимателя, в том числе вследствие признания их экономически несостоятельными (банкротами), осуществляющих деятельность, связанную с вредным воздействием на окружающую среду.

Данный перечень не является исчерпывающим, обязательный экологический аудит может проводиться и в иных случаях, установленных законодательными актами Республики Беларусь.

Правила проведения экологического аудита, аттестации экологического аудитора, представления заключения о проведении экологического аудита, представления отчетности о проведении экологического аудита утверждены Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

13.5 Экологическая сертификация

Согласно Закону Республики Беларусь «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации» *сертификация* является одной из форм подтверждения соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации. Подсистема экологической сертификации продукции и производств была создана в рамках Национальной системы сертификации Республики Беларусь (в настоящее время - Национальная система подтверждения соответствия) в 1998 году.

Участниками *экологической сертификации* являются:

- государственный специально уполномоченный орган в области охраны окружающей среды (Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь проводит единую государственную политику в области экологической сертификации, осуществляет государственное регулирование, государственный контроль и международное сотрудничество в данной сфере, регулирует деятельность, в области экологической сертификации);
- республиканский орган по сертификации Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь (Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь осуществляет аккредитацию (признание) органов по экологической сертификации и др.)
- аккредитованные органы по экологической сертификации (например, Учреждение «Центр международных экологических про-

ектов, сертификации и аудита «Экологияинвест», Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» и др.);

- аккредитованные лаборатории аналитического контроля;
- заявители – юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Экологическая сертификация осуществляется органами по сертификации, аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь.

Объектами экологической сертификации являются:

- система управления окружающей средой;
- продукция;
- компетентность персонала в выполнении работ, услуг в области охраны окружающей среды;
- оказание услуг в области охраны окружающей среды.

Данный перечень носит открытый характер, и в него могут быть включены и иные объекты, в отношении которых в соответствии с законодательными актами Республики Беларусь об охране окружающей среды принято решение об оценке соответствия.

Положение об экологической сертификации продукции и производств в Республике Беларусь утверждено совместным приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Организация и проведение работ по экологической сертификации регламентированы рядом технических нормативных правовых актов. К ним относятся: ТКП 5.1.15-2008, определяющий основные положения экологической сертификации; ТКП 5.1.17-2008, закрепляющий порядок сертификации систем управления окружающей средой; ТКП 5.1.07-2007, устанавливающий порядок экологической сертификации услуг в области охраны окружающей среды. Под системой управления окружающей средой понимается часть общей системы управления, включающая организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы, ресурсы, обеспечивающие выполнение природоохранных требований. К услугам в области охраны окружающей среды относятся разработка экологического паспорта предприятия,

разработка нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ, обследование земель, инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и др.

По результатам экологической сертификации заявитель получает экологический сертификат соответствия. В приложении к сертификату (или на обороте бланка сертификата) указывается перечень оказываемых видов услуг в области охраны окружающей среды, дополнительная информация, например о лабораториях и др. Сертификат вступает в силу после его регистрации в реестре Национальной Системы подтверждения соответствия Республики Беларусь. Срок действия сертификата составляет 3 года. Если объектом сертификации являлась продукция, то заявитель имеет право маркировать указанную в сертификате продукцию, а также товаросопроводительную документацию, рекламные материалы. Экологическим знаком соответствия. Следует отметить, что в соответствии с Налоговым кодексом Республики Беларусь для плательщиков экологического налога, получивших экологический сертификат соответствия, в течение трех лет со дня получения этого сертификата к ставкам данного налога применяется понижающий коэффициент (0,9).

13.6 Экологический мониторинг

Среди мероприятий по стабилизации и дальнейшему улучшению экологической обстановки особое место отводится формированию системы экологического мониторинга, основной задачей которого являются информационное обеспечение и поддержка процедур принятия решений в области природоохранной деятельности и экологической безопасности.

Мониторинг окружающей среды – это регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояние и происходящие в них под влиянием человека процессы.

Мониторинг окружающей среды осуществляется в целях наблюдения за состоянием окружающей среды (в том числе за состоянием окружающей среды в районах расположения источников вредного воздействия и воздействием этих источников на окружающую среду), обеспечения государственных органов, юридических лиц и

граждан полной, достоверной и своевременной информацией, необходимой для управления и контроля в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.

Мониторинг окружающей среды является составной частью Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Под экологическим мониторингом понимается организованный мониторинг окружающей природной среды, при котором обеспечивается постоянная оценка экологических условий обитания человека и биологических объектов и создаются условия для определения корректирующих действий в случае неблагоприятности условий.

Основной целью экологического мониторинга является обеспечение системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией, позволяющей:

- оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;
- выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются;
- создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

Исходя из названных целей, экологический мониторинг должен быть ориентирован на ряд показателей трех общих видов: наблюдение, диагностика и раннее предупреждение. Кроме основных целей экологический мониторинг может быть ориентирован на достижение специальных программных целей, связанных с выполнением конкретных природоохранных мероприятий, соглашений и обязательств государств в соответствующих областях.

Основные задачи экологического мониторинга:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и процессами, происходящими в ней под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценка фактического состояния природной среды;

- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

Мониторинг окружающей среды представляет собой систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений ее состояния под воздействием природных и антропогенных факторов. Объектами наблюдения являются: природная среда, отдельные компоненты природной среды и их реакция на антропогенные воздействия; источники воздействия (предприятия, транспорт и т.д.) и факторы (загрязняющие вещества, шум, излучения и т.д.) антропогенных воздействий. Оценка предполагает, с одной стороны, определение возможного ущерба от антропогенного и естественного воздействия, с другой – определение природных резервов для их использования в интересах человека и оптимальных способов человеческой деятельности. Прогнозируется на данные, полученные при наблюдениях и анализе результатов наблюдений. Прогнозируются изменение интенсивности источников и факторов воздействия на природную среду, а также возможные, в результате этого, изменения в биосфере. Прогноз позволяет наметить меры, направленные не только против уже имеющихся вредных воздействий, но и меры профилактического характера.

В соответствии со ст.69 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» мониторинг окружающей среды осуществляется в целях наблюдения за состоянием окружающей среды (в том числе за состоянием окружающей среды в районах расположения источников вредного воздействия и воздействием этих источников на окружающую среду), обеспечения государственных органов, юридических лиц и граждан полной, достоверной и своевременной информацией, необходимой для управления и контроля в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.

В основу классификации видов мониторинга окружающей среды положено деление окружающей среды на отдельные компоненты, представляющие собой элементы природной среды, обладающие устойчивыми естественными признаками (земля, воды, атмосферный воздух, озоновый слой, растительный и животный мир). В связи с этим мониторинг окружающей среды включает мониторинг:

- земель;
- поверхностных вод;
- подземных вод;
- атмосферного воздуха;
- озонового слоя;
- растительного мира;
- лесов;
- животного мира.

В качестве видов мониторинга окружающей среды выделяется и наблюдение за отдельными природными явлениями. Так, в Республике Беларусь проводится геофизический и радиационный мониторинги. Объектами наблюдений *геофизического мониторинга* являются сейсмические события природного и техногенного происхождения, геомагнитные и гравитационные поля. Объектами наблюдений при проведении *радиационного мониторинга* являются атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды. Радиационный мониторинг проводится в целях наблюдения за естественным радиационным фоном; радиационным фоном в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения, в том числе для оценки трансграничного переноса радиоактивных веществ; радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В целях оценки состояния экосистем на особо охраняемых природных территориях, обеспечения сохранения их биологического и ландшафтного разнообразия, рационального использования природных ресурсов этих территорий и оценки эффективности режимов их охраны и использования проводится *комплексный мониторинг* экосистем на особо охраняемых природных территориях.

Составляющей мониторинга является наблюдение за состоянием окружающей среды в районе расположения источников вредного воздействия и за воздействием этих источников на окружающую среду. Эту функцию выполняет *локальный мониторинг*, проводимый юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию ис-

точников вредного воздействия на окружающую среду в соответствии с Перечнем, утвержденным Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Локальный мониторинг является частью НС МОС РБ.

При локальном мониторинге атмосферного воздуха, сточных вод и основных параметров технологического процесса применяется непрерывный (автоматизированный) или квазинепрерывный (силами аккредитованных, ведомственных лабораторий) мониторинг систем. Автоматизированный контроль организуется с максимальным объемом выбросов, сбросов и их наибольшей токсичностью. Ответственность за достоверность информации о влиянии источников загрязнения на ОС возложена на руководителя предприятия.

Основные принципы организации и проведения локального мониторинга:

1) Является организационно-самостоятельным видом МОС в составе НС МОС;

2) Организацию осуществляет Минприроды через территориальные органы;

3) Перечень природопользователей и порядок проведения устанавливается Минприроды (с учетом предложений территориальных органов);

4) Проводится природопользователями за счет собственных средств.

Организационные инструменты локального мониторинга:

1) Регулярный инспекционный контроль со стороны органов Минприроды;

2) Ведомственный контроль определенных Министерств и ведомств;

3) Организация технической учебы специалистов предприятий и районных инспекторов Минприроды;

4) Включение мероприятий организации локального мониторинга в отраслевые и региональные программы в области ООС;

5) Использование экономических рычагов стимулирования для внедрения автоматизированной системы локального мониторинга выбросов;

6) Развитие нормативной и методической базы;

7) Публикация результатов локального мониторинга и доведение информации до заинтересованных лиц.

В инструкции о порядке проведения ЛМ ОС на предприятии необходимо прописывать все обязанности по системе проведения наблюдений и по отчетности. Обязательными приложениями к данной инструкции являются:

– Карточки локального мониторинга (объектом наблюдений которой являются выбросы загр. в-в в атмосферный воздух, сбросы сточных вод и поверхностные воды, подземные воды, земли);

– Карта-схема расположения источников вредного воздействия на ОС с указанием мест проведения испытаний и отбора проб;

– План-график проведения наблюдений, утвержденный природопользователем и согласованный с территориальными органами Минприроды;

– Сведения о лаборатории, выполняющей испытания при проведении ЛМ, аттестат аккредитации с приложением области аккредитации, справка о постановке на учет в Минприроды;

– Акты отбора проб и протоколы испытаний, при выполнении испытаний лабораториями, не находящимися в ведении природопользователя.

Информационная система локального мониторинга включает: базы данных первичной информации (предприятия), базы данных агрегированной информации (областные комитеты ОС и информационно-аналитические центры ЛМ), базы данных и ГИС-система обобщенной информации (ГИАЦ НС МОС).

Подготовка и предоставление след.информационных материалов: бюллетени, ежегодный обзор, национальный доклад, интернет.

Основные направления развития ЛМ ОС:

1) Расширение перечня объектов, проводящих ЛМ;

2) Внедрение на крупных топливо-сжигающих предприятиях автоматизированных систем М за эмиссией загрязняющих в-в в атмосферный воздух;

3) Создание производственных лабораторий и организация контроля за сбросами сточных вод в поверхностные воды на всех предприятиях ЖКХ районного уровня ("Чистая вода", "ГП НС МОС");

4) Организация наблюдений за подземными водами, предприятиями по обезвреживанию отходов;

5) Поэтапная организация наблюдений за химическим загрязнением земель (почвы);

6) Повышение эффективности использования информации, полученной при проведении наблюдений, для принятия правильных решений по снижению негативного воздействия на ОС и здоровье человека;

7) Гармонизация подходов в организации систем наблюдений с международными рекомендациями организаций (страны ЕС, ВЕКЦА, Восточная Европа, Канада, Центральная Азия).

Данные ЛМ используются при:

– формировании программ и мероприятий в области ООС и организации природопользования, в том числе инвестиционные программы;

– оценке эффективности выполнения и реализации мероприятий в области ООС;

– выдаче разрешений на выбросы загр. в-в в атм. воздух и на специальное водопользование;

– формировании гос. статистической отчетности в области ООС;

– выборе объектов, которым необходимо оказывать финансовую поддержку из фонда охраны природы;

– формировании программ, научно-исследовательских работ в области ООС.

Организацию проведения видов мониторинга окружающей среды осуществляют:

- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь – в части мониторинга атмосферного воздуха, мониторинга поверхностных вод, мониторинга подземных вод, мониторинга животного мира, радиационного мониторинга, локального мониторинга окружающей среды;

- Министерство образования Республики Беларусь – в части мониторинга озонового слоя;

- Национальная академия наук Беларуси – в части мониторинга растительного мира и геофизического мониторинга;

- Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь – в части мониторинга лесов;

- Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь – в части мониторинга земель.

Процедура проведения каждого вида мониторинга и использования его данных определена Советом Министров Республики Беларусь.

В целях обеспечения взаимодействия систем наблюдения за состоянием окружающей среды в 1993 г. в Республике Беларусь была создана Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС), которая является открытой и включает отдельные виды мониторинга окружающей среды, обеспечивает их взаимодействие в целях получения комплексной информации о состоянии окружающей среды, анализа и прогноза ее изменений. Данная система объединяет в себе два самостоятельных, но взаимосвязанных процесса:

- сбор информации о состоянии окружающей среды;
- предоставление информации заинтересованным субъектам.

Порядок организации и функционирования НСМОС определяется Положением о Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, утвержденным Советом Министров Республики Беларусь. Организацию и координацию функционирования НСМОС осуществляет Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Финансирование организации и функционирования НСМОС осуществляется за счет средств республиканского бюджета.

II РАЗДЕЛ Практическая часть

Практическая работа 1

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Цель работы:

рассчитать суммарную токсичность выхлопных газов и выбрать наиболее эффективное природоохранное мероприятие для двигателя внутреннего сгорания.

Транспорт и окружающая среда

В своей хозяйственной деятельности человек использует различные виды транспорта. Различают следующие виды транспорта: автомобильный, железнодорожный (наземный и подземный), воздушный, водный (речной и морской), а также рельсовый и безрельсовый наземный электротранспорт (трамваи, троллейбусы).

На различных видах транспорта используют следующие виды топлива: автомобильный и авиационный бензин, дизельное топливо, керосиновые фракции, природный газ и смесь разных видов топлива.

По конструкции двигателей различают карбюраторные, дизельные и реактивные силовые установки, которые имеют разные конструкции и оказывают на природную среду различное воздействие.

Негативное влияние транспорта на окружающую среду состоит в том, что для его функционирования необходимо топливо, которое само по себе токсично; при работе разных двигателей поглощается кислород и выделяются выхлопные газы, многие из которых отрицательно влияют на природу.

Работа транспорта сопровождается шумом, вибрациями, излучением электромагнитных колебаний, тепловым загрязнением среды обитания. В процессе движения машин по грунтовым дорогам нарушается поверхностный слой почвы, возникает запыление и т. д.

Автомобильный транспорт – основной загрязнитель атмосферного воздуха. Установлено, что ежегодно один легковой автомобиль, поглощая 4 т молекулярного кислорода, выделяет в атмосферу 0,8 т

СО, до 40 кг различных оксидов азота, до 200 кг углеводов, кроме того, сажу, тетраэтилсвинец и другие вещества (альдегиды, органические кислоты, полициклические углеводороды и их производные).

Двигатели, работающие на дизельном топливе, выделяют в окружающую среду меньшее количество угарного газа, но большее количество диоксидов углерода и серы.

Наименьшее количество вредных примесей содержится в выхлопных газах двигателей, работающих на сжиженном газе (СО в пять раз меньше, чем у карбюраторных двигателей, оксидов азота — в два раза, а оксиды серы отсутствуют).

К факторам, оказывающих существенное влияние на уровень токсичных выбросов, относят: условия движения автомобиля (режимы работы двигателя); температуру окружающей среды; техническое состояние двигателя.

В отработавших газах автомобилей в период замедления движения содержится большое количество углеводов. При движении автомобиля с постоянной скоростью количество токсичных выбросов значительно меньше. Максимальный выброс СО наблюдается при работе на холостом ходу, а при ускоренном движении автомобиля отработавшие газы характеризуются максимальным выбросом NO_x . В выхлопных газах содержатся канцерогенные (вещества, способствующие развитию раковых заболеваний) соединения, например бенз(α)пирен. Таким образом, состав выхлопных газов зависит как от типа двигателя, так и от режима работы транспорта, что важно учитывать при реализации природоохранных мероприятий.

Экологическая характеристика продуктов сгорания топлива

Загрязнение воздуха городов токсичными веществами, выбрасываемыми автотранспортом, обуславливает во многих случаях концентрации токсичных веществ в воздухе в зоне дыхания, во много раз превышающие безвредные для здоровья человека. Выбросы токсичных веществ автомобилями зависят как от технического совершенства автомобилей и их двигателей, так и от экологических свойств моторных топлив.

При сгорании моторных топлив в бензиновых и дизельных двигателях при соотношении кислород воздуха/топливо помимо основных

продуктов полного окисления – воды и диоксида углерода – образуются и выбрасываются с отработавшими газами в воздух токсичные вещества: оксиды углерода; оксиды азота; органические кислородосодержащие соединения; несгоревшие углеводороды, сажа; свинец (в виде бромидов и хлоридов) - при использовании свинцовых антидетонаторов (этилированных бензинов).

Образование токсичных веществ в бензиновых и дизельных двигателях имеет свои особенности и отличия, ввиду этого и состав отработавших газов отличается. Основные токсичные продукты отработавших газов бензиновых двигателей – продукты неполного горения топлива: оксид углерода (СО) и недогоревшие углеводороды (C_nH_m).

Дизельный двигатель работает со значительным избытком воздуха, и микродиффузионный режим сгорания топлива создает условия образования токсичных веществ, значительно отличающиеся от условий в бензиновых двигателях.

В результате в дизельных двигателях образование оксидов азота значительно выше, чем в бензиновых двигателях, а образование оксида углерода – много меньше.

В то же время значительно выше степень полного и неполного окисления углеводородов, и, следовательно, значительно меньше выбросы суммы углеводородов и их оксипроизводных (но доля выбросов альдегидов в 1,5 - 4 раза выше), чем в бензиновых двигателях.

Кроме того, в выбросах дизельных двигателей всегда содержится сажа, ввиду особенностей диффузионного горения.

Для оценки суммарной токсичности отработавших газов необходимы величины ПДК токсичных компонентов выбросов.

Обычно при оценке токсичности веществ, выбрасываемых в воздух автотранспортом, исходили из значений максимальной разовой ПДК. Однако в настоящее время города настолько насыщены автомобилями, что правильнее пользоваться среднесуточными ПДК.

Таблица 1.1 ПДК среднесуточные основных токсичных компонентов отработавших газов

Вещество	ПДК _{СС} , мг/м ³	Вещество	ПДК _{СС} , мг/м ³
NO ₂	0,04	СО	3

C_nH_m	0,04	Твердые частицы (сажа)	0,05
----------	------	---------------------------	------

**Токсичность вредных выбросов выхлопных газов
автомобильного транспорта**

По мере роста автомобильного парка стандарты на ограничение выбросов токсичных веществ введены во многих странах мира, в зависимости от концентрации автомобилей, климатических, рельефных условий и других факторов.

Под токсичностью выбросов двигателя автомобиля понимают способность выбросов двигателя оказывать токсическое воздействие на людей, животный мир. Токсическое воздействие определяется составом токсичных веществ; абсолютным количеством выбросов токсичных веществ в единицу времени (или на единицу пути, пройденного автомобилем); физико-химическими законами превращения химических соединений в атмосфере; геофизическими законами распространения токсичных веществ; чувствительностью живых организмов.

Наибольшее количество загрязняющих веществ приходится на автомобили устаревших моделей. В автомобилях, выпускаемых в настоящее время в промышленно развитых странах, вредных выбросов в 10-15 раз меньше, чем 10 - 15 лет назад.

Нормы токсичности, установленные стандартом Евро-1, введены в Республике Беларусь в 1996 г., Евро-3 — в 2006 г., Евро-4 — в 2015 г. Стандарт Евро-5 в Беларуси еще не вводился.

Таблица 1.2. Нормы токсичности автомобилей для европейских стран

Наименование стандартов	Год введения	Содержание в выхлопе, г/кВт ч			
		NO_x	CO	C_nH_m	Твердые частицы
Евро – 0	1988	14,4	11,2	2,5	-
Евро – 1	1993	8,0	4,5	1,1	0,36
Евро – 2	1996	7,0	4,0	1,1	0,15
Евро – 3	1999	5,0	2,0	0,6	0,10
Евро – 4	2005	3,5	1,5	-	0,02

Евро – 5	2008	2,0	1,5	-	0,02
----------	------	-----	-----	---	------

Различают два основных метода снижения уровня токсичности вредных выбросов.

Первичный метод основан на снижении содержания в остаточных газах CO, CH, NOx за счет оптимизации рабочего процесса. Сюда входит и использование альтернативных топлив, и организация рабочего процесса, регулировки, применение различных добавок к топливам и т.д.

Вторичный метод направлен на удаление вредных примесей уже на выходе из цилиндра двигателя. Применяется каталитическое обезвреживание выбросов, включающее фильтрацию от сажи и аэрозолей на пористых материалах с периодической термической регенерацией фильтра, каталитическое дожигание газообразных продуктов неполного сгорания на катализаторах и многое другое.

Катализатор – устройство в выхлопной системе, предназначенное для снижения токсичности отработавших газов посредством восстановления оксидов азота и использования полученного кислорода для дожига угарного газа и недогоревших углеводородов

Для того чтобы повысить эффективность очистки целесообразно использовать эти два метода совместно.

Индивидуальное задание

(Номер варианта соответствует порядковому номеру в журнале)

Автомобильный парк предприятия представлен двумя видами машин: с бензиновыми и дизельными двигателями внутреннего сгорания.

Средний пробег одного автомобиля составляет 10 000 км/год.

Для снижения токсичных выбросов, производимых автомобилями предприятия, предложены 2 альтернативных природоохранных мероприятия (ПОМ):

– применение трехкомпонентных каталитических нейтрализаторов для автомобилей с бензиновыми двигателями и комбинированной системы фильтр-нейтрализатор для автомобилей с дизельными двигателями (природоохранное мероприятие 1 – ПОМ1);

– применение многофункциональной присадки к бензинам и дизельным топливам (природоохранное мероприятие 2 – ПОМ2).

Исходные данные для расчетов представлены в таблицах 1.5 и 1.6.

Для оценки экологической безопасности выбросов выхлопных газов автомобилей необходимо:

1. Оценить суммарную токсичность выбросов автомобилями с бензиновыми и дизельными двигателями за год до проведения природоохранного мероприятия и по двум вариантам предложенных природоохранных мероприятий.

Расчет ведется отдельно для автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями.

Результаты расчетов представить в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Результаты расчетов суммарной токсичности выбросов автомобилей с бензиновым и дизельным двигателем

Вариант	Суммарная токсичность выбросов автомобиля, кг/год					
	с бензиновым двигателем			с дизельным двигателем		
	до ПОМ	ПОМ 1	ПОМ 2	до ПОМ	ПОМ 1	ПОМ 2
	$M_{CO}^{бенз0}$	$M_{CO}^{бенз1}$	$M_{CO}^{бенз2}$	$M_{CO}^{диз0}$	$M_{CO}^{диз1}$	$M_{CO}^{диз2}$

Методика оценки суммарной токсичности выбросов

Если при сжигании 1 кг топлива выделяется количество токсичного вещества А (m_A) и предельно допустимая среднесуточная концентрация его равна ПДК_А, то концентрация вещества А в воздухе будет равна ПДК_А.

Тогда объем воздуха, в котором разбавлены продукты сгорания (коэффициент разбавления – $K_p(A)$, м³), равен

$$K_p(A) = \frac{m_A}{ПДК_A} \quad (1.1)$$

Такая же степень загрязнения воздуха веществом В будет при $\frac{m_B}{\text{ПДК}_B} = \frac{m_A}{\text{ПДК}_A}$, или $K_p(B) = K_p(A)$.

Отсюда загрязнение воздуха веществом В можно выразить через количество вещества А (m_A):

$$m_A = \frac{m_B}{\text{ПДК}_B} \text{ПДК}_A \quad (1.2)$$

Тогда суммарное загрязнение воздуха различными токсичными веществами можно рассчитать через количество одного вещества m_A , принятого за эталон, по формуле:

$$m_A = \sum \frac{m_i}{\text{ПДК}_i} \text{ПДК}_A \quad (1.3)$$

Примем за эталон оксид углерода СО. Тогда суммарное загрязнение воздуха токсичными веществами, образующимися при сжигании 1 кг моторного топлива, будет определяться по формуле:

$$m_{CO} = \sum \frac{m_i}{\text{ПДК}_i} \text{ПДК}_{CO} \quad (1.4)$$

где

m_{CO} – суммарное загрязнение воздуха токсичными веществами, г/км;

m_i – количество i -го токсичного вещества, выбрасываемого автомобилем за километр пробега, г/км;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го токсичного вещества, мг/м³;

ПДК_{CO} – предельно допустимая концентрация оксида углерода СО, мг/м³.

Суммарное загрязнение воздуха токсичными веществами, образующимися при сжигании 1 кг бензина, определяются по формуле:

$$m_{CO}^{\text{бенз}} = \left(\frac{m_{CO}}{\text{ПДК}_{CO}} + \frac{m_{NO_2}}{\text{ПДК}_{NO_2}} + \frac{m_{C_nH_m}}{\text{ПДК}_{C_nH_m}} \right) \text{ПДК}_{CO} \quad (1.5)$$

где

m_{CO} , m_{NO_2} , $m_{C_nH_m}$ – количества CO, NO₂, C_nH_m, выбрасываемых автомобилем с бензиновым двигателем за километр пробега, г/км (данные приведены в таблице 1.5);

ПДК_{CO}, ПДК_{NO₂}, ПДК_{C_nH_m} – предельно допустимые концентрации CO, NO₂, C_nH_m, мг/м³ (таблица 1.1).

Суммарное загрязнение воздуха токсичными веществами, образующимися при сжигании 1 кг дизельного топлива, определяются по формуле:

$$m_{CO}^{диз} = \left(\frac{m_{CO}}{ПДК_{CO}} + \frac{m_{NO_2}}{ПДК_{NO_2}} + \frac{m_{C_nH_m}}{ПДК_{C_nH_m}} + \frac{m_{сажа}}{ПДК_{сажа}} \right) ПДК_{CO} \quad (1.6)$$

где

m_{CO} , m_{NO_2} , $m_{C_nH_m}$, $m_{сажа}$ – количества CO, NO₂, C_nH_m, сажи, выбрасываемых автомобилем с дизельным двигателем за километр пробега, г/км (данные приведены в таблице 1.6);

ПДК_{CO}, ПДК_{NO₂}, ПДК_{C_nH_m}, ПДК_{сажа} – предельно допустимые концентрации CO, NO₂, C_nH_m, сажи, мг/м³ (таблица 1.1).

Для оценки суммарной токсичности выбросов автомобилями фирмы за год необходимо учитывать среднегодовой пробег L .

Суммарная токсичность годовых выбросов одним автомобилем M_{CO} , кг, определяется по формуле[^]

$$M_{CO} = m_{CO} \cdot L \cdot 10^{-3}. \quad (1.7)$$

где

M_{CO} – суммарная токсичность годовых выбросов одним автомобилем, кг/год;

m_{CO} – суммарное загрязнение воздуха токсичными веществами на километр пробега автомобиля, г/км;

L – среднегодовой пробег, км/год;

10^{-3} – коэффициент перевода годовых выбросов в килограммы.

2. Определить долю основных компонентов отработавших газов в суммарной токсичности выбросов.

Результаты расчетов представить в таблице 1.4.

Таблица 1.4 Результаты расчетов доли выбрасываемого двигателем вещества в суммарной токсичности выбросов автомобиля

Вещество	Доля в общей токсичности выбрасываемого двигателем вещества n_i , %		
	до ПОМ	ПОМ 1	ПОМ 2
Автомобиль с бензиновым двигателем			
Оксид углерода CO			
Диоксид азота NO ₂			
Углеводороды C _n H _m			
Автомобиль с дизельным двигателем			
Оксид углерода CO			
Диоксид азота NO ₂			
Углеводороды C _n H _m			
Сажа			

Доля в суммарной токсичности (n_i) любого выбрасываемого вещества (%) рассчитывается по формуле:

$$n_i = \frac{m_i / \text{ПДК}_i}{\sum (m_j / \text{ПДК}_j)} \cdot 100\% \quad (1.8)$$

где

m_i – количество i -го токсичного вещества, выбрасываемого автомобилем за километр пробега, г/км;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го токсичного вещества, мг/м³ (таблица 1.1).

Для автомобиля с бензиновым двигателем внутреннего сгорания:

$$n_{CO} = \frac{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m}} \cdot 100\% \quad (1.9)$$

$$n_{NO_2} = \frac{m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m}} \cdot 100\% \quad (1.10)$$

$$n_{C_nH_m} = \frac{m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m}} \cdot 100\% \quad (1.11)$$

где

m_{CO} , m_{NO_2} , $m_{C_nH_m}$ – количества CO, NO₂, C_nH_m, выбрасываемых автомобилем с бензиновым двигателем за километр пробега, г/км (данные приведены в таблице 1.5);

ПДК_{CO}, ПДК_{NO₂}, ПДК_{C_nH_m} – предельно допустимые концентрации CO, NO₂, C_nH_m, мг/м³ (таблица 1.1).

Для автомобиля с дизельным двигателем внутреннего сгорания:

$$n_{CO} = \frac{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m} + m_{сажа}/\text{ПДК}_{сажа}} \cdot 100\% \quad (1.12)$$

$$n_{NO_2} = \frac{m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m} + m_{сажа}/\text{ПДК}_{сажа}} \cdot 100\% \quad (1.13)$$

$$n_{C_nH_m} = \frac{m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m}}{m_{CO}/\text{ПДК}_{CO} + m_{NO_2}/\text{ПДК}_{NO_2} + m_{C_nH_m}/\text{ПДК}_{C_nH_m} + m_{сажа}/\text{ПДК}_{сажа}} \cdot 100\% \quad (1.14)$$

$$n_{\text{сажа}} = \frac{m_{\text{сажа}} / \text{ПДК}_{\text{сажа}}}{m_{\text{CO}} / \text{ПДК}_{\text{CO}} + m_{\text{NO}_2} / \text{ПДК}_{\text{NO}_2} + m_{\text{C}_n\text{H}_m} / \text{ПДК}_{\text{C}_n\text{H}_m} + m_{\text{сажа}} / \text{ПДК}_{\text{сажа}}} \cdot 100\% \quad (1.15)$$

где

m_{CO} , m_{NO_2} , $m_{\text{C}_n\text{H}_m}$, $m_{\text{сажа}}$ – количества CO, NO₂, C_nH_m, сажи, выбрасываемых автомобилем с дизельным двигателем за километр пробега, г/км (данные приведены в таблице 1.6);

ПДК_{CO}, ПДК_{NO₂}, ПДК_{C_nH_m}, ПДК_{сажа} – предельно допустимые концентрации CO, NO₂, C_nH_m, сажи, мг/м³ (таблица 1.1).

3. По результатам расчетов построить гистограммы (рисунки 1.1, 1.2, 1.3).

4. Сделать вывод о целесообразности использования одного из двух предлагаемых природоохранных мероприятий для каждого двигателя внутреннего сгорания.

Контрольные вопросы:

1. Какое влияние оказывает автомобильный транспорт на окружающую среду?
2. Что такое под токсичностью выхлопных газов автомобилей?
3. Назовите методы снижения уровня токсичности выхлопных газов автомобилей.
4. Какие показатели учитываются при оценке суммарной токсичности выбросов автомобилями?

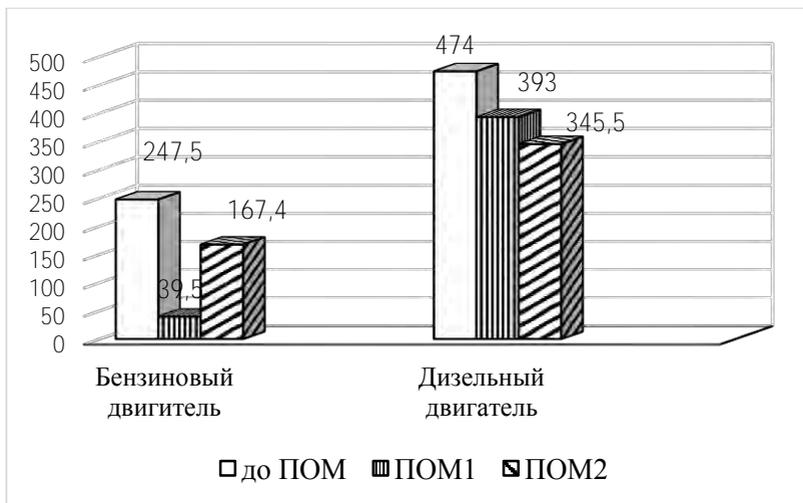


Рис. 1.1 Суммарная токсичность выбросов автомобиля, кг/год

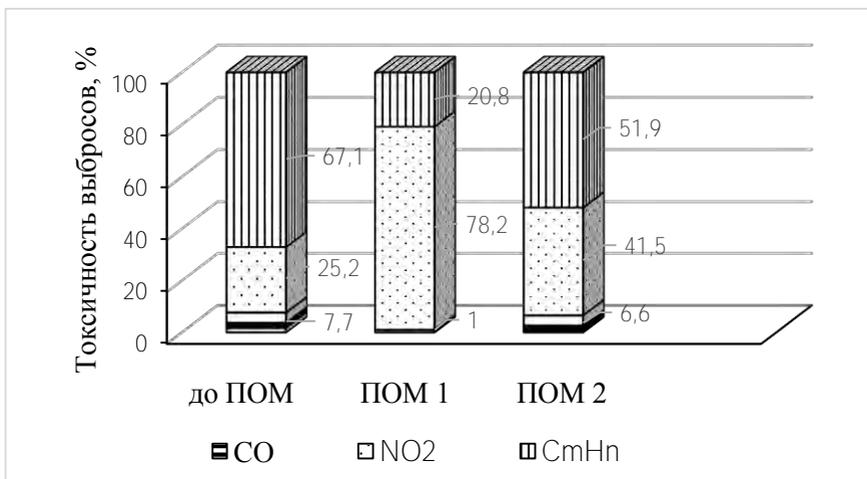


Рис. 1.2 Вклад в суммарную токсичность выбросов автомобилей с бензиновым двигателем

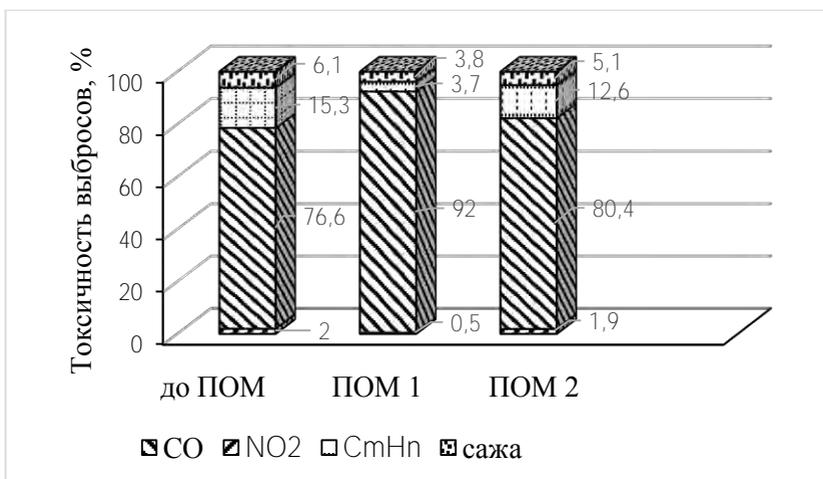


Рис. 1.3 Вклад в суммарную токсичность выбросов автомобилей с дизельным двигателем

Таблица 1.5 Выбросы токсичных веществ автомобилем с бензиновым двигателем

Количество токсичного вещества, выбрасываемого автомобилем с бензиновым двигателем, м, г/км											
м, г/км		Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CO	0	0,7	2,72	2,20	1,50	2,0	12,4	7,0	5,5	3,0	2,0
	1	0,07	0,3	0,2	0,2	0,2	1,24	1,40	1,1	0,3	0,2
	2	0,49	1,9	1,4	1,0	1,3	8,69	4,9	3,9	2,1	1,4
NO ₂	0	0,07	0,47	0,25	0,14	0,17	1,0	0,21	0,17	0,2	0,19
	1	0,03	0,19	0,05	0,03	0,03	0,76	0,08	0,08	0,07	0,08
	2	0,04	0,33	0,18	0,1	0,13	0,41	0,16	0,12	0,15	0,14
C _m H _n	0	0,08	0,5	0,5	0,17	0,25	2,11	0,26	0,02	0,3	0,23
	1	0,008	0,01	0,05	0,02	0,03	0,21	0,05	0,02	0,03	0,02
	2	0,05	0,33	0,33	0,11	0,16	1,37	0,17	0,13	0,19	0,13
м, г/км		Варианты									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CO	0	1,8	9,0	4,0	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,3
	1	0,2	1,0	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4
	2	1,26	6,3	2,8	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6
NO ₂	0	0,12	1,5	0,7	0,15	0,16	0,2	0,21	0,2	0,18	0,22
	1	0,05	0,6	0,28	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08

	2	0,14	1,11	0,51	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14
С _{мНн}	0	0,16	1,8	0,9	0,19	0,2	0,25	0,25	0,26	0,22	0,27
	1	0,02	0,18	0,09	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03
	2	0,1	1,1	0,59	0,12	0,13	0,14	0,14	0,17	0,14	0,18

Таблица 1.6 Выбросы токсичных веществ автомобилем с дизельным двигателем

Количество токсичного вещества, выбрасываемого автомобилем с дизельным двигателем, м, г/км											
m, г/км		Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СО	0	0,47	2,72	1,0	0,6	0,8	3,1	2,3	2,0	1,5	0,9
	1	0,09	0,03	0,1	0,06	0,08	0,3	10 ⁻⁴	0,2	0,2	10 ⁻⁴
	2	0,33	2,31	2,3	0,5	0,68	2,6	1,9	1,7	1,28	0,77
NO ₂	0	0,25	0,47	0,46	0,5	0,7	5,6	2,5	5,0	5,4	0,49
	1	0,25	0,47	0,46	0,5	0,7	5,6	2,5	5,0	5,4	0,49
	2	0,19	0,3	0,29	0,39	0,5	4,2	1,88	3,75	4,2	0,36
С _{мНн}	0	0,05	0,5	0,23	0,06	0,08	1,1	0,9	1,2	1,0	0,16
	1	0,01	0,1	0,02	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	0,1	0,02	0,1	0,1	10 ⁻⁴
	2	0,03	0,33	0,15	0,04	0,05	0,72	0,59	0,78	0,65	0,1
Сажа	0	0,025	0,14	0,08	0,05	0,06	0,18	0,2	0,19	0,14	0,08
	1	0,013	0,07	0,04	0,03	0,03	0,09	0,1	0,1	0,07	0,04
	2	0,015	0,08	0,04	0,03	0,03	0,09	0,1	0,1	0,07	0,04
m, г/км		Варианты									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
СО	0	0,5	2,4	1,3	0,7	0,8	0,9	0,6	2,1	1,5	4,0
	1	10 ⁻⁴	0,2	0,1	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	0,2	0,1	0,4
	2	0,43	2,0	1,0	0,6	0,7	0,8	0,5	1,8	1,3	3,4
NO ₂	0	0,6	4,2	5,2	0,7	0,9	0,8	0,6	5,0	3,5	7,0
	1	0,6	4,2	5,2	0,7	0,9	0,8	0,6	5,0	3,5	7,0
	2	0,45	3,27	4,06	0,55	0,7	0,6	0,45	0,38	2,63	5,3
С _{мНн}	0	0,05	0,7	1,1	0,07	0,08	0,09	0,06	0,66	0,46	1,1
	1	10 ⁻⁴	0,07	0,14	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	0,07	0,05	0,1
	2	0,03	0,46	0,9	0,05	0,05	0,06	0,04	0,43	0,29	0,7
Сажа	0	0,05	0,15	0,21	0,07	0,06	0,08	0,06	0,1	0,04	0,15
	1	0,03	0,07	0,11	0,05	0,03	0,04	0,03	0,05	0,02	0,07
	2	0,03	0,07	0,11	0,05	0,03	0,04	0,03	0,05	0,02	0,07

0 – Выбросы до проведения природоохранного мероприятия (до ПОМ).

1 – Выбросы после природоохранного мероприятия 1 (ПОМ 1).

2 – Выбросы после природоохранного мероприятия 2 (ПОМ 2).

Практическая работа 2

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Цель работы:

оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха населенного пункта, водного объекта и почвы.

Загрязнение окружающей среды

Загрязнение окружающей среды – это внесение в нее новых, не характерных для нее физических, химических и биологических агентов (загрязнителей) либо превышение в ней естественного многолетнего уровня этих агентов.

Загрязнители окружающей среды – это несвойственные (новые) для среды физические, химические и биологические агенты либо характерные для нее агенты, но находящиеся в объемах, превышающих естественно сложившийся многолетний (фоновый) уровень их присутствия.

Классификация видов загрязнения. Рассматривают обычно два различных по происхождению вида загрязнения:

- естественное загрязнение, возникающее в результате действий природных явлений без участия людей;
- антропогенное загрязнение, связанное с человеческой деятельностью, главной составной частью которого является техногенное загрязнение, обусловленное деятельностью промышленных производств и автомобильным транспортом.

По природе загрязнителей различают следующие виды загрязнения: биологическое, физическое либо химическое загрязнение.

1) биологическое – либо привнесение в окружающую среду и размножение в ней нежелательных для человека организмов, либо проникновение (естественное или антропогенное) в экосистему организмов, чуждых сообществам экосистемы и обычно там отсутствующих;

2) физическое (радиационное, тепловое, световое, электромагнитное, шумовое и др.);

3) химическое (загрязнение биосферы химическими веществами).

По способу образования различают загрязнение первичное и вторичное.

Первичное загрязнение – поступление в среду загрязнителей, образующихся непосредственно в ходе естественных или антропогенных процессов в биосфере.

Вторичное загрязнение – образование (синтез) вредных и опасных для окружающей среды и человека загрязнителей в ходе физико-химических процессов в окружающей среде, при этом все или некоторые реагенты могут быть сами по себе неопасными. Например, вторичным загрязнением является образование при некоторых условиях ядовитых химических веществ в атмосфере, называемое смогом.

По пространственному признаку различают:

глобальное загрязнение – обнаруживаемое в любой точке планеты как угодно далеко от его источника;

региональное загрязнение – обнаруживаемое в пределах значительных территорий, но не охватывающее всей планеты;

локальное загрязнение – наблюдаемое на небольшой территории, ограниченной пределами населенного пункта, предприятия.

По видам компонентов окружающей среды рассматривают, во-первых, загрязнения атмосферы, гидросферы или литосферы (на глобальном уровне) и загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных водоемов и почвы (на локальном уровне).

Считается, что из загрязняющих агентов, регулярно попадающих в организм человека, около 70% поступает с пищей, 20% – из воздуха и 10% – с водой.

Нормативы качества компонентов окружающей среды

Уровень загрязнения окружающей среды оценивают с использованием в качестве критериев нормативы качества, которые установлены для компонентов окружающей среды. В качестве таких нормативов чаще всего выступают предельно допустимые концентрации (ПДК). Наиболее разработаны нормативы качества применительно к атмосферному воздуху и воде.

Нормативы качества атмосферного воздуха включают нормативы ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе или ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) и уровни вредных физических и иных воздействий на него, установленные в санитарных нормах и правилах.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – количество загрязняющего вещества в окружающей среде (почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

ПДК рассчитывают на единицу объема (для воздуха, воды), массы (для почвы, пищевых продуктов) или поверхности (для кожи работающих).

ПДК устанавливают на основании комплексных исследований. При ее определении учитывают степень влияния загрязняющих веществ не только на здоровье человека, но и на животных, растения, микроорганизмы, а также на природные сообщества в целом.

В настоящее время в нашей стране действуют более 1400 ПДК вредных химических веществ для водоемов, более 500 для атмосферного воздуха и более 130 для почв.

При содержании в природном объекте нескольких загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (синергизмом), учитывают их совместное воздействие.

При нормировании качества атмосферного воздуха используют показатели предельно допустимой концентрации (ПДК).

Для нормирования качества воздуха в производственных помещениях применяется ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДКрз), а для нормирования качества воздуха в населенных пунктах применяется ПДК максимально разовую (ПДКмр) и ПДК среднесуточную (ПДКсс).

ПДКрз – это максимальная концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов или при другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни

настоящего и последующего поколений. Рабочей зоной следует считать пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площади, на которой находятся места постоянного или временного пребывания рабочих.

ПДК_{мр} – это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.).

ПДК_{сс} – это максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании.

Наряду с предельно допустимыми концентрациями существуют временно допустимые концентрации (ВДК), иначе называемые ориентировочными безопасными уровнями воздействия (ОБУВ).

ОБУВ - это временный ориентировочный гигиенический норматив содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест. Этот показатель устанавливается путем расчетов на 2-3 года, после чего должен быть заменен на ПДК.

При нормировании качества воды используют такие показатели, как ПДК вредных веществ для питьевых вод и рыбохозяйственных водоемов. Также нормируют запах, вкус, цветность, мутность, температуру, жесткость, коли-индекс и другие показатели качества воды.

«Предельно допустимая концентрация» в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в) – это максимальная концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{вр}) – это максимальная концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.

При отсутствии ПДК на основе расчетных и экспресс-экспериментальных методов прогноза токсичности устанавливается временный норматив – ориентировочный допустимый уровень (ОДУ) воздействия химического вещества в воде водных объектов.

При нормировании качества почвы используют такой показатель, как ПДК вредного вещества в пахотном слое почвы.

Предельно допустимая концентрация в пахотном слое почвы (ПДКп) – это максимальная концентрация вредного вещества в верхнем, пахотном слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, плодородие почвы, ее самоочищающую способность, соприкасающиеся с ней среды и не приводящее к накоплению вредных веществ в сельскохозяйственных культурах.

Так как в атмосферном воздухе, воде водных объектов и почве одновременно присутствуют сразу несколько загрязняющих веществ, то для оценки уровня загрязнения используют комплексные показатели.

Определение показателей, характеризующих уровень загрязнения окружающей среды

Расчет комплексного показателя загрязнения атмосферы

Для гигиенической оценки степени опасности загрязнения атмосферного воздуха при одновременном присутствии нескольких веществ применяют комплексный показатель загрязнения Р.

Комплексный показатель загрязнения атмосферы учитывает кратность превышения ПДК, класс опасности вещества, количество совместно присутствующих загрязнителей в атмосфере, характер комбинированного действия веществ.

Следует иметь в виду, что показатель Р является условным вследствие того, что при длительном поступлении атмосферных загрязнений в организм человека характер их комбинированного действия в большинстве случаев остается неизвестным, хотя такое количественное его выражение максимально приближено к возможному биологическому воздействию.

Расчет комплексного показателя Р производится по формуле:

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{C_i k_i}{\text{ПДК}_i}} \quad (2.1)$$

где

P – комплексный показатель загрязнения атмосферы;

n – число загрязняющих веществ;

C_i – фактическая среднесуточная концентрация i -вещества, мкг/м³;

k_i – коэффициент изоэффективности, зависящий от класса опасности i -вещества: для 1 класса – 2,0, для 2 класса – 1,5, для 3 класса – 1,0, для 4 класса – 0,8 (приведение концентраций веществ разных классов опасности к концентрации веществ 3-го класса опасности);

ПДК_i – среднесуточная (среднегодовая) ПДК i -вещества, мкг/м³.

Показатель P имеет соответственно среднесуточную временную характеристику.

По значению суммарного показателя P устанавливается степень опасности загрязнения атмосферы в зависимости от количества вредных веществ и величины P (табл. 1).

Таблица 2.1 Гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха комплексом вредных химических веществ

Степень загрязнения атмосферного воздуха		Величина комплексного показателя P при числе загрязнителей атмосферы			
		2-3	4-9	10-20	20 и более
I	допустимая	до 1,0	до 1,9	до 3,1	до 4,4
II	Слабая	1,1-2,0	2,0-3,0	3,2-4,0	4,5-5,0
III	Умеренная	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0	5,1-10,0
IV	Сильная	4,1-8,0	6,1-12,0	8,1-16,0	10,1-20,0
V	Опасная	≥8,1	≥12,1	≥16,1	≥20,1

Загрязнение I степени является безопасным для здоровья населения, при загрязнении II–V степени ожидаемые негативные эффекты возрастают с увеличением степени загрязнения атмосферы.

Расчет индекса загрязнения атмосферы

Степень суммарного загрязнения атмосферного воздуха несколькими веществами может оцениваться по индексу загрязнения атмосферы (ИЗА).

Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Следовательно, этот показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

Расчет ИЗА производится для приоритетных для данной территории загрязняющих веществ по формуле:

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{\alpha_i} \quad (2.2)$$

где

C_i – фактическая среднесуточная концентрация i -вещества, мкг/м³;

ПДК_i – среднесуточная ПДК i -вещества, мкг/м³;

α_i – безразмерный коэффициент, учитывающий класс опасности i -вещества.

Таблица 2.2 Значения коэффициента α

Класс опасности	α	Класс опасности	α
1	1,5	3 и неопределенный	1,0
2	1,3	4	0,85

Уровень загрязнения атмосферного воздуха определяется на основании показателя ИЗА, данные приведены в таблице 3.

Таблица 2.3 Уровень загрязнения атмосферы в зависимости от показателя ИЗА

Величина ИЗА	Уровень загрязнения атмосферы
менее или равно 5	Низкий
от 5 до 7	повышенный
от 7 до 14	Высокий
более 14	очень высокий

Расчет индекса загрязненности вод

Важной характеристикой качества вод водного объекта является индекс загрязненности вод (ИЗВ). Расчет ИЗВ производится по среднегодовым концентрациям веществ, вносящих наибольший вклад в загрязнение водного объекта.

ИЗВ рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \quad (2.3)$$

где

C_i – фактическая среднесуточная концентрация i -вещества, мг/л;

ПДК_i – ПДК i -вещества для вод водного объекта конкретного вида водопользования (рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового), мг/л.

n – количество показателей, участвующих в расчете.

В Республике Беларусь при расчете ИЗВ обычно учитываются шесть показателей качества воды, чаще всего следующие: содержание растворенного кислорода, легко окисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного, азота нитритного, фосфора, фосфатов и нефтепродуктов. В зависимости от величины ИЗВ определяют характеристику и класс качества воды.

Таблица 2.4 Классификация качества поверхностных вод

Величина ИЗВ	Характеристика качества	Класс качества воды
менее или равно 0,3	Чистая	I
от 0,3 до 1,0	относительно чистая	II
от 1,0 до 2,5	умеренно загрязненная	III
от 2,5 до 4,0	загрязненная	IV
от 4,0 до 6,0	Грязная	V
от 6,0 до 10,0	очень грязная	VI
более 10,0	чрезвычайно грязная	VII

Расчет суммарного показателя химического загрязнения почв

Состояние почв, грунтов имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории, так как почвы

представляют тройной интерес: как начальное звено пищевой цепи, как источник вторичного загрязнения атмосферы и вод и как интегральный показатель экологического состояния окружающей среды.

Кроме того, возможно и прямое негативное воздействие загрязненных почв на здоровье населения. Именно поэтому большинство обследований урбанизированных территорий начинается с исследования состояния почв, а показатели их загрязненности входят в набор обязательных параметров при определении мест экологического кризиса. Почвы в силу своих природных свойств способны накапливать значительные количества загрязняющих веществ.

Санитарно-гигиенический подход к выбору критериев экологической оценки почв (грунтов) населенных пунктов определяется, с одной стороны, возможностью переноса загрязняющих веществ в воздух и воды этих территорий, с другой стороны, - непосредственным влиянием отдельных показателей на здоровье населения.

Химическое загрязнение почв оценивается по суммарному показателю химического загрязнения (Z_c). Суммарный показатель химического загрязнения (Z_c) характеризует степень химического загрязнения почв обследуемых территорий. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_c = \left(\sum_{i=1}^n K_{c_i} \right) - (n-1) \quad (2.4)$$

где

K_{c_i} – коэффициент концентрации i -го химического элемента;

n – число учитываемых элементов.

Коэффициент концентрации (K_c) рассчитывается по формуле:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{\text{фон}}} \quad (2.5)$$

где

C_i – фактическое содержание элемента, мкг/кг;

$C_{\text{фон}}$ – геохимический фон, мкг/кг.

Унифицированного подхода к определению набора элементов, по которым осуществляется расчет суммарный показатель химического загрязнения, не существует. Обычно для расчета рассматривают 10 элементов: свинец, цинк, мышьяк (1 класс токсической опасности);

кобальт, никель, медь, хром (2 класс); марганец, ванадий, стронций (3 класс).

В зависимости от величины суммарного показателя химического загрязнения (Z_c) определяют категорию загрязнения почвы.

Таблица 2.5 Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения

Категория загрязнения	Величина Z_c
Допустимая	менее 16
Умеренно опасная	16-32
Опасная	32-128
Чрезвычайно опасная	более 128

Индивидуальное задание

(Номер варианта соответствует номеру в журнале)

1. Рассчитать комплексный показатель Р и ИЗА по исходным данным, приведенным в таблице 2.7.

2. Рассчитать ИЗВ для водного объекта в соответствии с вариантом исходных данных (Таблица 2.8) по шести показателям.

3. Используя данные таблицы 2.9, рассчитайте суммарный показатель загрязнения почв (Z_c).

4. Заполнить таблицу результатов (Таблица 2.6) и сделать вывод:

а) дать оценку степени загрязнения атмосферного воздуха населенного пункта;

б) охарактеризовать качество воды в водном объекте. Оценить, какой вид загрязнения (загрязняющие вещества органической природы – БПК, нефтепродукты, биогенные – азот и фосфор) является преобладающим;

в) определить уровень загрязнения почв тяжелыми металлами.

Таблица 2.6 Таблица результатов

Вар.	Объект оценки	Показатели	
		Комплексный показатель Р	
Атмосферный воздух населенного пункта	Степень загрязнения		
	ИЗА		
	Уровень загрязнения		

	Водный объект	ИЗВ	
		Характеристика качества воды	
		Класс качества воды	
	Почва	Суммарный показатель загрязнения почв Z_c	
		Уровень загрязнения почв	

Таблица 2.7 Фактические концентрации, ПДК и класс опасности основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, мкг/м³

Вариант	Фактические концентрации загрязняющих веществ в воздухе, мкг/м ³							
	Твердые частицы	Оксид углерода	Диоксид азота	Диоксид серы	Фенол	Формальдегид	Сероуглерод	Свинец
1	21	812	29	21	0,7	6,4	1,2	0,008
2	18	613	26	16	1,0	11,9	0,8	0,030
3	115	675	36	55	1,1	10,5	1,4	0,027
4	45	444	20	27	2,5	10,7	2,7	0,047
5	40	665	28	33	4,1	4,8	0,9	0,016
6	45	241	97	30	0,9	2,1	3,1	0,087
7	63	558	42	60	0,1	5,1	0,4	0,015
8	19	386	32	73	0,4	4,9	1,7	0,020
9	47	875	55	21	1,8	7,9	4,5	0,009
10	73	437	18	16	3,1	6,2	2,1	0,082
11	56	611	31	29	2,7	1,4	2,0	0,023
12	21	835	42	26	0,9	6,0	4,1	0,021
13	15	762	21	36	1,1	11,2	2,5	0,019
14	52	369	16	20	1,0	12,7	1,8	0,069
15	31	1169	55	28	0,9	6,4	3,4	0,013
16	175	519	27	97	3,1	7,6	1,9	0,044
17	54	878	33	42	0,7	8,1	6	0,049
18	78	338	30	32	0,0	4,4	2,6	0,022
19	85	870	60	55	2,5	1,2	3,8	0,001
20	93	1200	73	18	0,01	3,7	5,1	0,008
	ПДК _{сс} , мкг/м ³							
	150	3000	100	200	7,0	12	15	0,3
	Класс опасности							
	3	4	2	3	2	2	2	1

Таблица 2.8 Фактические концентрации и ПДК загрязняющих веществ в пробах воды, мг/дм³

Вариант	Фактические концентрации загрязняющих веществ в воде, мг/дм ³					
	Растворенный кислород	БПК ₅	Азот		Фосфаты	Нефтепродукты
			аммонийный	нитритный		
1	6,8	2,21	0,180	0,017	0,008	0,019
2	7,2	1,83	0,534	0,025	0,022	0,024
3	9,4	1,49	0,336	0,018	0,021	0,014
4	8,5	1,35	0,240	0,015	0,017	0,015
5	5,8	1,74	0,323	0,019	0,019	0,018
6	7,1	2,73	0,621	0,032	0,112	0,041
7	6,77	1,84	0,326	0,004	0,051	0,016
8	9,01	1,67	0,362	0,010	0,009	0,029
9	7,88	1,78	0,471	0,013	0,006	0,030
10	8,32	1,71	0,274	0,010	0,033	0,015
11	6,03	1,76	0,353	0,008	0,029	0,021
12	4,59	2,31	0,308	0,018	0,082	0,049
13	8,02	1,52	0,132	0,005	0,008	0,018
14	7,26	2,85	0,335	0,006	0,017	0,032
15	8,31	3,80	0,161	0,010	0,022	0,021
16	6,65	2,08	0,197	0,006	0,006	0,022
17	7,88	5,12	0,316	0,008	0,092	0,018
18	9,9	2,36	0,173	0,007	0,007	0,025
19	7,75	1,92	0,98	0,025	0,032	0,015
20	4,09	3,41	0,462	0,018	0,024	0,018
ПДК, мг/дм ³						
	4,0	3,0	0,039	0,024	0,066	0,05

Таблица 2.9 Фактические концентрации и геохимический фон загрязняющих веществ и в почве, мг/кг

Вар.	Содержание химических элементов в верхнем почвенном горизонте, мг/кг									
	Pb	Zn	As	Ni	Co	Mn	Cr	V	Cu	Sr
1	15,3	161,1	15,5	32,3	0,7	483,1	58,6	5,0	20,0	209,5
2	18,7	91,0	14,2	23,9	0,8	509,9	50,4	4,3	24,7	139,9
3	44,8	117,7	15,8	22,7	1,9	422,2	46,2	6,7	24,4	169,6
4	26,3	82,7	14,7	23,5	0,9	491,4	51,6	5,0	32,3	193,1
5	30,4	95,0	14,8	23,9	0,9	419,1	52,4	6,7	37,9	129,3

6	31,2	109,1	15,1	28,2	0,5	425,1	60,5	9,1	39,4	166,0
7	15,7	219,6	16,9	22,9	0,7	484,4	46,6	6,4	26,8	155,1
8	16,1	85,9	19,0	23,0	0,4	423,1	57,4	3,2	23,4	133,3
9	14,9	98,2	15,2	23,8	0,9	418,4	53,3	5,8	21,8	125,0
10	17,0	101,9	15,1	23,6	1,2	429,3	48,8	6,9	15,0	127,4
11	18,3	88,3	14,7	24,1	1,1	431,3	46,5	7,1	17,1	115,6
12	20,1	91,7	14,9	25,3	0,6	431,7	60,0	3,4	19,0	130,1
13	19,7	139,0	15,0	22,8	1,3	415,9	59,1	4,0	18,8	141,2
14	17,8	102,3	14,4	24,9	0,4	425,5	55,3	7,7	17,9	144,9
15	22,6	115,1	17,0	23,7	0,3	419,9	51,0	4,9	17,0	139,4
16	18,2	103,2	14,5	22,9	0,5	419,0	52,4	6,9	25,8	128,9
17	17,3	90,0	15,9	24,5	1,5	428,8	50,9	8,0	23,9	129,0
18	19,0	86,4	14,3	26,1	1,1	420,0	50,4	7,5	18,0	131,2
19	26,3	88,3	14,2	22,9	1,2	484,4	46,5	3,2	21,8	115,6
20	30,4	91,7	15,8	23,0	1,1	423,1	60,0	5,8	15,0	130,1
Геохимический фон $C_{фон}$, мг/кг										
	14,7	85,8	14,2	22,7	0,3	419,0	50,2	6,4	17,5	128,0

Контрольные вопросы:

1. Что такое загрязнение окружающей среды? Перечислите виды загрязнения окружающей среды.
2. Дайте определение ПДК.
3. В чем отличие ПДК_{рз}, ПДК_{мр} и ПДК_{сс}?
4. Что такое индексы загрязнения окружающей среды.

Практическая работа 3 ***ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ***

Цель:

освоить процедуру количественной и качественной оценки опасности и вредности производственных процессов.

Теоретические положения

Опасность -это негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям. Источником опасности может быть

все живое и неживое, а подвергаться опасности также может все живое и неживое. Опасности не обладают избирательным свойством. При своем возникновении они негативно воздействуют на всю окружающую их материальную среду.

Источниками опасностей являются естественные процессы и явления, техногенная среда и действия людей. Опасности реализуются в виде энергии, вещества и информации, они существуют в пространстве и во времени. Человек непрерывно воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т. п.), генерируя в среде обитания антропогенные опасности. Чем выше преобразующая деятельность человека, тем выше уровень и число антропогенных опасностей - вредных и опасных (травмирующих) факторов, отрицательно воздействующих на человека и окружающую среду. Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики, несоответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Опасности классифицируются по ряду признаков (табл. 3.1).

Таблица 3.1 Классификация опасностей

Признак классификации	Вид (класс)
По видам источников возникновения	Природные Антропогенные Техногенные Экологические Смешанные
По видам потоков в жизнедеятельности	Энергетические Массовые Информационные
По величине потоков в жизнедеятельности	Допустимые Предельно допустимые Опасные Чрезвычайно опасные
По моменту возникновения опасности	Прогнозируемые Спонтанные

По длительности воздействия опасности	Постоянные Переменные Периодические Кратковременные
По размерам зоны воздействия	Локальные Региональные Межрегиональные Глобальные
По объектам негативного воздействия	Действующие на человека Действующие на природную среду Действующие на материальные ресурсы Комплексного воздействия
По характеру воздействия на человека	Механические Физические Химические Биологические Психофизиологические
По количеству людей, подверженных опасному воздействию	Личные Групповые (коллективные) Массовые
По способности человека идентифицировать опасности органами чувств	Ощутимые Неощутимые
По виду негативного воздействия на человека	Вредные Травмоопасные
По приносимому ущербу	Социальный Технический Экологический Экономический

Сферы проявления опасностей: бытовая, производственная, культурная, научная, спортивная, дорожно-транспортная, военная и др. Различают априорные признаки (предвестники) опасности и апостериорные (следы) признаки опасностей.

Номенклатура опасностей - перечень названий, терминов, систематизированный по определенному признаку. При выполнении конкретных исследований составляется номенклатура опасностей для отдельных объектов (производств, цехов, рабочих мест, процессов, профессий и т. д.). Так Всемирная Организация Здравоохранения представляет в алфавитном порядке общую номенклатуру всех видов опасностей.

Под идентификацией опасностей понимается процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение жизнедеятельности. В процессе идентификации выявляются номенклатура опасностей, вероятность их проявления, пространственная локализация (координаты), возможный ущерб и др. параметры, необходимые для решения конкретной задачи.

Квантификация опасностей - это введение количественных характеристик для оценки сложных, качественно определяемых понятий. Применяются численные, балльные и другие приемы квантификации. Наиболее распространенной оценкой опасности является риск.

Опасности носят потенциальный, т. е. скрытый характер. Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, называются причинами. Причины характеризуют совокупность обстоятельств, благодаря которым опасности проявляются и вызывают те или иные нежелательные последствия, вред (ущерб). Формы вреда или нежелательные последствия, разнообразны: травмы различной тяжести, заболевания, определяемые современными методами, ущерб окружающей среде и др.

Триада «опасность - причины - нежелательные последствия» - это логический процесс развития, реализующий потенциальную опасность в реальный ущерб (последствие). Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности.

Безопасность - это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключено, проявление опасностей. При этом решаются следующие задачи:

- идентификация и описание зон воздействия опасностей техносферы и отдельных ее элементов (предприятия, машины, приборы и т. п.);
- разработка и использование наиболее эффективных систем и методов защиты от опасностей;
- формирование систем контроля опасностей и управления состоянием безопасности техносферы;
- разработка и реализация мер по ликвидации последствий проявления опасностей;
- организация обучения населения основам безопасности и подготовка специалистов по безопасности жизнедеятельности.

Объектом анализа опасностей является система «человек - машина - окружающая среда», в которую объединены технические объекты, люди и окружающая среда, взаимодействующие друг с другом. Самым простым является локальное взаимодействие, которое осуществляется при контакте человека с техникой в домашних условиях, на работе, во время движения, а также взаимодействие между отдельными промышленными предприятиями. Анализ опасностей делает их предсказуемыми и, следовательно, их можно предотвратить соответствующими мерами.

Анализ опасностей позволяет определить источники опасностей, последовательность развития событий, величину риска, величину последствий, пути предотвращения, смягчения последствий и т. д. На практике анализ опасностей начинается с глубокого исследования, позволяющего идентифицировать источники опасностей, и заканчивается планированием предупредительных мероприятий. Установление логических связей между качественным и количественным анализом необходимо для расчета вероятности возникновения опасности.

Методы расчета вероятностей и статистический анализ являются составляющими количественного анализа опасностей.

Качественные методы анализа опасностей включают:

- предварительный анализ опасностей;
- анализ последствий отказов;
- анализ опасностей с помощью дерева причин;

- анализ опасностей с помощью дерева последствий;
- анализ опасностей методом потенциальных отклонений;
- анализ ошибок персонала;
- причинно-следственный анализ.

Выбор того или иного качественного метода анализа зависит от:

- преследующей цели;
- предназначения объекта;
- сложности объекта.

Последовательность изучения опасностей:

- предварительный анализ опасности;
- выявление источников опасности;
- определение части системы, которые могут вызывать эти опасности;
- введение ограничения на анализ, т. е. исключение опасностей, которые не будут изучаться;
- выявление последовательности опасных ситуаций, построение дерева событий и опасностей;
- анализ последствий.

Все производственные процессы являются опасными и вредными и необходимо уметь их анализировать.

Под потенциальной опасностью и вредностью производственных процессов следует понимать наличие опасных и вредных производственных факторов, воздействие которых на человека может привести к производственной травме и профессиональному заболеванию.

Вредный фактор -негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Опасный (травмирующий) фактор -негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Потенциальная опасность и вредность производственных процессов позволяет оценить экономические потери предприятия, которые могли иметь место, если бы не было системы защиты.

Использование понятия «потенциальная опасность и вредность производственных процессов» в инженерных расчетах предполагает наличие ее количественной оценки.

Так как потенциальная опасность и вредность есть, не что иное, как вероятная мера возможности двух событий, то их количественную оценку целесообразно определять, через вероятность.

Количественная оценка потенциальной опасности производственных процессов

Вероятность наличия i -го опасного фактора может быть определена по формуле:

$$P_{vi} = P_i^v \cdot P_i^p \quad (3.1)$$

где

P_i^v – вероятность действия i -го опасного фактора;

P_i^p – вероятность нахождения работающего в зоне действия i -го опасного фактора.

Вероятность действия опасного фактора и вероятность нахождения работающего в зоне его действия определяются по формулам:

$$P_i^v = \frac{t_i^v}{T_{ст}} \quad \text{и} \quad P_i^p = \frac{t_i^p}{T_{ст}} \quad (3.2)$$

где

t_i^v и t_i^p – время действия i -го опасного фактора и время нахождения работающего в зоне действия i -го опасного фактора за время рабочей смены T_{cm} ;

Вероятность действия на работающих i -го опасного фактора рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{vi} = P_i^v \cdot P_i^p = \frac{t_i^v}{T_{ст}} \cdot \frac{t_i^p}{T_{ст}} = \frac{1}{T_{ст}^2} \cdot (t_i^v \cdot t_i^p) \quad (3.3)$$

При наличии n опасных факторов вероятность их действия определяется по формулам:

$$P_v(n) = P_{vn} + P_{vn-1} - P_{vn} \cdot P_{vn-1} \quad (3.4)$$

Зная вероятности действия опасных факторов на работающих, можно определить опасность производственную процесса в целом:

$$P_{nn}^0 = \frac{N_1 \cdot P_0(1) + N_2 \cdot P_0(2) + \dots + N_n \cdot P_0(n)}{N} \quad (3.5)$$

где

N_1, N_2, \dots, N_n – количество работающих, подвергающихся действию 1, 2, ..., n факторов;

$P_0(1), P_0(2), \dots, P_0(n)$ – вероятность действия на 1, 2 ... n факторов;
 N – общая численность работающих:

$$N = N_y + N_1 + N_2 + \dots + N_n \quad (3.6)$$

где

N_y – количество работающих, не подвергающихся действию опасных факторов.

Количественная оценка потенциальной вредности производственных процессов

Вероятность действия j -го вредного фактора определяется по формуле:

$$P_{bj} = P_j^b \cdot P_j^p \cdot P_j^{nc} \quad (3.7)$$

где

P_j^b – вероятность наличия в рабочей зоне j -го вредного фактора (вещества);

P_j^p – вероятность нахождения человека в зоне действия j -го вредного фактора (вещества);

P_j^{nc} – поражающая способность j -го вредного фактора (вещества).

Вероятность наличия в рабочей зоне j -го вредного вещества определяется по формуле:

$$P_j^b = \frac{t_j^b}{T_{ст}} \quad (3.8)$$

где

t_j^b – время действия j -го вредного вещества в течение рабочей смены.

Вероятность нахождения человека в зоне действия j -го вредного фактора:

$$P_j^p = \frac{t_j^p}{T_{ст}} \quad (3.9)$$

где

t_j^p – время нахождения человека в зоне действия j -го вредного вещества в течение рабочей смены.

Поражающая способность j -го вредного вещества:

$$P_j^{nc} = \frac{d_j}{D_j} \quad (3.10)$$

где

d_j – фактическое содержание j -го вредного вещества;

D_j – предельное содержание j -го вредного вещества.

Предельное содержание - это такое количество вредного вещества, при котором работающие подлежат немедленной эвакуации из опасной зоны.

Подставив в формулу (3.7) значения P_j^b , P_j^p , P_j^{nc} , получим

$$P_{bj} = \frac{t_j^b \cdot t_j^p \cdot d_j}{T_{см}^2 \cdot D_j} \quad (3.11)$$

Вероятность вредного воздействия t вредных факторов определяется по формуле:

$$P_b(m) = 1 - \prod_{j=1}^m (1 - P_{bj}) \quad (3.12)$$

Зная вероятность действия вредных факторов на работающих, можно определить вредность производственного процесса в целом:

$$P_{nn}^b = \frac{N_1 \cdot P_b(1) + N_2 \cdot P_b(2) + \dots + N_n \cdot P_b(m)}{N} \quad (3.13)$$

где

N_1, N_2, \dots, N_m – количество работающих в зоне действия 1, 2, ..., m вредных факторов;

N – общая численность работающих.

$$N = N_b + N_1 + N_2 + \dots + N_m \quad (3.14)$$

где

N_b – количество работающих, не подвергающихся действию вредных факторов.

Экономическая оценка потенциальной опасности и вредности производственных процессов

Наличие потенциальной опасности и вредности производственных процессов ведет к существенным потерям, которые в общем случае равны:

$$V_{nn} = V_{no} = V_{nb} \quad (3.15)$$

где

V_{no} – потери, обусловленные действием опасных факторов;
 V_{nb} – потери, обусловленные действием вредных факторов.

Потери от действия n опасных факторов за время «жизни» производственного процесса (T) определяются, по формуле:

$$V_{no} = \frac{T}{T_{cm}} \sum_{i=1}^n (N_i^v \cdot P_v(i) \cdot C_{vi}) \quad (3.16)$$

где

N_i^v – количество работающих в зоне действия i -го числа вредных факторов;
 $P_v(i)$ – вероятность действия i -го числа вредных факторов;
 C_{vi} – потери от действия на работающих i -го числа вредных факторов;
 n – количество вредных факторов.

Потери от действия m вредных факторов за время «жизни» производственного процесса (T) равны:

$$V_{nn} = \frac{T}{T_{cm}} \sum_{j=1}^m (N_j^b \cdot P_b(j) \cdot C_{bj}) \quad (3.17)$$

где

N_j^b – количество работающих в зоне действия j -го числа вредных факторов;
 $P_b(j)$ – вероятность действия j -го числа вредных факторов;

C_{bj} – потери от действия на работающих j -го числа вредных факторов;

m – количество вредных факторов.

Подставив в формулу (3.15) значения V_{no} и V_{nb} получим суммарные потери:

$$V_{nn} = \frac{T}{T_{cm}} \left[\sum_{i=1}^n (N_i^v \cdot P_v(i) \cdot C_{vi}) + \sum_{j=1}^m (N_j^b \cdot P_b(j) \cdot C_{bj}) \right] \quad (3.18)$$

Индивидуальное задание

(Номер варианта соответствует порядковому номеру в журнале)

1. Дать количественную оценку потенциальной опасности производственного процесса, имеющего технологические переходы в зоне действия кинетической энергии (автодорога и подъездной железнодорожный путь). Время нахождения работающих в зоне действия кинетической энергии: автодороги t_p (ч); подъездного пути t_p (ч). Количество переходов одним работающим: автодороги n_1 железнодорожного пути n_2 . Интенсивность движения: автомашин n_1 , (1/ч), железнодорожных составов n_2 (1/ч). Продолжительность рабочей смены T_{cm} (ч). Общее количество работающих N (чел), из них N_1 , (чел) выполняют опасные операции. Исходные данные в табл. 3.2.

Определить вероятность нахождения работающих в зоне движения автотранспорта по формуле:

$$P_1^p = \frac{t_1^p \cdot m_1}{T_{cm}}$$

Определить вероятность нахождения работающих в зоне движения железнодорожных составов:

$$P_2^p = \frac{t_2^p \cdot m_2}{T_{cm}}$$

Определить вероятность проследования автотранспортом места возможного перехода работающими автодороги:

$$P_1^v = \frac{n_1 \cdot t_1^p \cdot T_{cm}}{T_{cm}} = n_1 \cdot t_1^p$$

Определить вероятность проследования железнодорожного составом места возможного перехода работающими железнодорожного пути:

$$P_2^V = \frac{n_2 \cdot t_2^p \cdot T_{cm}}{T_{cr}} = n_2 \cdot t_2^p$$

Определить вероятность действия на работающих первого опасного фактора (автодорога):

$$P_{V1} = P_1^V \cdot P_1^p$$

Определить вероятность действия на работающих второго опасного фактора (подъездной железнодорожный путь):

$$P_{V2} = P_2^V \cdot P_2^p$$

Определить вероятность совместного действия двух опасных факторов:

$$P_V(2) = P_{V2} + P_{V1} - P_{V2} \cdot P_{V1}$$

Определить потенциальную опасность производственного процесса

$$P_{nn}^p = \frac{N_1 \cdot P_0(1) + N_2 \cdot P_0(2)}{N}$$

Таблица 3. 2 Варианты заданий

Вариант	Исходные данные								
	$t_1^p, \text{ч}$	$t_2^p, \text{ч}$	m_1	m_2	$n_1, \text{1/ч}$	$n_2, \text{1/ч}$	$T_{cm}, \text{ч}$	$N, \text{чел}$	$N_1, \text{чел}$
1	$6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8	25	4	2	8	112	50
2	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	9	30	5	3	6	99	42
3	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	10	22	6	4	8	102	44
4	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	8	12	8	5	6	93	38
5	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	11	20	3	2	8	100	43
6	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	9	10	5	5	6	96	40
7	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	13	24	8	3	8	119	54
8	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	8	14	12	4	6	88	35

9	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	10	20	7	2	8	106	46
10	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	11	30	6	2	6	115	52
11	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	10	20	11	3	8	87	34
12	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-8}$	12	24	5	4	6	90	36
13	$6 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	15	26	6	2	8	110	49
14	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	13	17	10	3	6	82	31
15	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$	14	19	2	4	8	107	47
16	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	10	15	10	5	6	84	33
17	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	12	28	3	4	8	117	53
18	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	8	16	5	3	6	71	39
19	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-8}$	9	21	4	2	8	80	30
20	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	8	22	9	4	6	77	45

2. Дать количественную оценку потенциальной вредности производственного процесса, при котором в воздух рабочей зоны выделяются бензол, оксид углерода и аэрозоль алюминия.

Продолжительность рабочей смены $T_{ст}$ (ч). Время действия вредного фактора t_j^D (ч). Время нахождения человека в зоне действия вредного фактора в течение рабочей смены t_j^P (ч). Фактическое содержание j -го вредного вещества d_j , (mg/m^3). Предельное содержание j -го вредного вещества D_j (mg/m^3). Количество работающих в зоне действия вредных факторов N_m (чел). Количество работающих, не подвергающихся действию вредных факторов N_b (чел). Общая численность работающих N (чел). Исходные данные в табл. 3.3.

Таблица 3.3 Варианты заданий

Исходные данные		Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{j1}^D, \text{ ч}$	бензол	2,0	1,5	2,5	1,2	3,0	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4
$t_{j1}^P, \text{ ч}$		1,5	1,5	2,0	1,2	2,0	1,7	1,5	1,0	1,8	2,4
$d_{j1}, \text{ мг/м}^3$		10	9	18	15	10	15	10	8	12	15
$D_{j1}, \text{ мг/м}^3$		15	10	20	16	11	19	17	12	14	18

N ₁ , чел		20	10	20	10	30	20	15	40	10	15
t _{j2} ^b , ч	оксид углерода	3,0	1,0	2,0	1,5	2,5	3,0	1,4	2,0	1,8	1,3
t _{j2} ^p , ч		2,5	0,5	1,5	1,5	2,0	3,0	1,0	2,0	0,8	0,9
d _{j2} , мг/м ³		30	30	25	35	30	25	35	35	40	45
D _{j2} , мг/м ³		40	35	30	40	35	30	38	37	45	50
N ₂ , чел		30	20	30	20	20	10	40	10	20	15
t _{j3} ^b , ч	алюминий	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,5	3,3	3,7	4,0	3,1
t _{j3} ^p , ч		2,0	3,0	4,0	3,0	2,0	5,0	3,0	4,0	2,0	2,0
d _{j3} , мг/м ³		5,0	5,0	4,0	4,	3,0	5,0	6,0	6,0	4,0	8,0
D _{j3} , мг/м ³		8	7	6	5	4	6	8	7	5	9
N ₃ , чел		20	40	20	30	20	40	10	10	25	20
N _B , чел		50	30	40	60	30	40	55	30	70	70
T _{см} , ч		8	6	8	6	8	6	8	6	8	6
Исходные данные		Варианты									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
t _{j1} ^b , ч	бензол	2,5	2,3	1,7	1,5	3,0	2,2	1,2	2,6	1,1	1,3
t _{j1} ^p , ч		2,4	2,0	1,5	1,5	2,0	2,1	1,2	1,3	1,0	1,3
d _{j1} , мг/м ³		8	10	12	14	9	19	10	15	18	13
D _{j1} , мг/м ³		2,4	12	13	16	11	20	13	17	20	15
N ₁ , чел		10	20	10	20	10	30	20	20	30	20
t _{j2} ^b , ч	оксид углерода	1,2	1,0	2,2	3,0	1,4	1,6	2,4	2,0	1,5	1,8
t _{j2} ^p , ч		1,2	0,9	2,0	2,8	1,0	1,5	2,2	2,0	0,8	0,9
d _{j2} , мг/м ³		30	25	33	28	35	32	35	30	30	25
D _{j2} , мг/м ³		35	30	35	30	40	36	45	40	38	30
N ₂ , чел		20	10	12	15	30	14	22	30	32	15
t _{j3} ^b , ч	ал юм ин	3,6	3,2	4,0	3,1	3,7	3,5	3,8	3,5	3,9	3,0

$t_{jз}^p, \text{ч}$		2,0	2,2	3,0	3,0	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	2,8
$d_{jз}, \text{мг/м}^3$		3	3	4	4	5	5	6	7	7	6
$D_{jз}, \text{мг/м}^3$		4	5	5	6	6	6	7	8	8	8
$N_з, \text{чел}$		25	30	40	20	35	10	10	20	20	25
$N_B, \text{чел}$		40	45	50	55	30	70	20	50	30	60
$T_{cm}, \text{ч}$		6	6	8	6	8	6	8	6	8	6

Методические указания к решению задачи

- Определить вероятность наличия в рабочей зоне каждого вредного вещества $P_{jб}$ по формуле (3.8).
- Определить вероятность нахождения человека в зоне действия каждого вредного вещества P_j^p по формуле (9).
- Определить поражающую способность каждого вредного вещества P_j^{pc} по формуле (3.10).
- Определить вероятность действия каждого вредного вещества P_b по формуле (3.7)
- Определить вероятность воздействия всех вредных факторов по формуле (3.12).
- Определить вредность производственного процесса в целом по формуле (3.13).
- По табл. 3.4 установить классы опасности вредных веществ и виды их действия на организм человека.
- Сделать выводы.

3. Дать экономическую оценку потенциальной опасности и вредности производственных процессов. Потери от действия на работающих i -го числа опасных факторов C_{vi} . Потери от действия на работающих j -го числа вредных факторов C_{bj} . Время «жизни» производственного процесса T (лет). Исходные данные в таблице 3.4

Таблица 3. 4 Характеристики вредных веществ

Наименование веществ	ПДК, мг/м ³	Агрегатное	Класс опасности	Действие на организм человека
----------------------	------------------------	------------	-----------------	-------------------------------

		состояние		
Бензол +	15/5	П	2	К
Оксид углерода	20	П	4	О
Алюминий	2	А	3	Ф

Примечания:

- 1) + – требуется специальная защита кожи и глаз.
- 2) Значение ПДК через черту означает, что в числителе дана максимальная величина, а в знаменателе – среднесменная ПДК.
- 3) П – пары и (или газы).
- 4) А – аэрозоль.
- 5) К – канцерогены.
- 6) Ф – аэрозоли фиброгенного действия (на верхние дыхательные пути и легкие)
- 7) О – вещество с остронаправленным действием, требующее автоматического контроля за его содержанием в воздухе.

Методические указания к решению задачи

- Определить потери от действия опасных факторов за время «жизни» производственного процесса V_{no} по формуле (3.16).
- Определить потери от действия вредных факторов за время «жизни» производственного процесса V_{nb} по формуле (3.17).
- Определить суммарные потери по формуле (3.15) или (3.18).
- Сделать выводы.

Таблица 3.5 Варианты заданий

Вариант	Исходные данные					
	C_{v1} , тыс. руб. (автодо-рога)	C_{v2} , тыс. руб (ж/до-рога)	C_{b1} , тыс. руб (бензол)	C_{b2} , тыс. руб (оксидугле-рода)	C_{b3} , тыс. руб (алюми-ний)	T , лет
1	50	60	70	50	60	10
2	60	70	60	40	50	12
3	70	80	50	30	40	15
4	40	50	80	60	70	14
5	55	65	75	40	50	17
6	65	75	65	30	45	16

7	70	80	60	20	40	20
8	75	85	55	25	45	18
9	50	60	60	20	50	25
10	60	70	70	20	40	15
11	30	50	60	70	40	11
12	40	30	55	50	60	14
13	55	50	50	30	50	18
14	50	40	70	20	40	10
15	45	35	80	25	65	16
16	60	45	75	35	45	12
17	75	55	60	60	45	14
18	50	60	50	55	65	25
19	70	75	65	40	50	10
20	60	70	80	20	50	16

Практическая работа 4 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ.

Природопользование – это использование полезных для человека свойств окружающей природной среды – экологических, экономических, культурных, оздоровительных. Природопользование осуществляется в различных формах – экономической (ведущая форма), экологической, культурно-оздоровительной. Выделяют общее и специальное природопользование.

Загрязнение среды обитания – привнесение в окружающую среду и возникновение в ней новых вредных химических, физических, биологических, информационных агентов.

Загрязнитель – субъект воздействия (физический агент, химическое вещество или биологический вид) на окружающую среду, количество которого выше естественного уровня.

Тяжесть воздействия загрязняющих веществ определяют три фактора:

их химическая природа, то есть насколько они активны и вредны для человека, растений и животных.

концентрация – содержание загрязнителя на единицу объема или массы воздуха, воды или почвы.

устойчивость-продолжительность существования загрязнителя в воздухе, воде и почве.

Одна из классификаций загрязнений, основанная на системном подходе, сделана Г.В. Стадницким и А.И. Родионовым (1988). Авторы под загрязнением понимают любые нежелательные для экосистем антропогенные изменения и делят его на ингредиентное, параметрическое, биоценотическое и стационально-деструкционное.

Ингредиентное загрязнение – совокупность веществ, количественно или качественно чуждых естественным биогеоценозам (бытовые стоки ядохимикаты и удобрения, продукты сгорания).

Параметрическое загрязнение – изменение качественных параметров окружающей природной среды (шумовое, тепловое, световое, радиационное, электромагнитное).

Биоценотическое загрязнение – воздействия, вызывающие нарушение в составе и структуре популяций живых организмов (перепромысел, направленная интродукция и акклиматизация видов).

Стационально-деструкционное загрязнение (от слов станция – место обитания популяции, деструкция – разрушение) – воздействие, приводящее к нарушению и преобразованию ландшафтов и экосистем в процессе природопользования (вырубка лесов, эрозия почв, зарегулирование водотоков, урбанизация).

Качество природной среды – это степень соответствия среды жизни человека его потребностям (такое состояние ее экологической системы, при котором постоянно происходят обменные процессы энергии и веществ между природой и человеком на уровне, обеспечивающем воспроизводство жизни на Земле).

Нормирование качества окружающей природной среды – установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей (для воздуха, воды, почвы).

Норма – это мера воздействия.

Предельно допустимой нормой являются законодательно устанавливаемые допустимые размеры воздействия человека на природу или среду обитания.

Основные экологические нормативы качества окружающей среды следующие:

1. Нормативы качества (санитарно-гигиенические): предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ; предельно допустимый уровень (ПДУ) вредных физических воздействий: радиации, шума, вибрации, магнитных полей.
2. Нормативы воздействия (производственно-хозяйственные): предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ; предельно допустимый сброс (ПДС) вредных веществ.
3. Комплексные нормативы: предельно допустимая экологическая антропогенная нагрузка на окружающую среду.

Задача 1. Выберите из предложенного списка исчерпаемые невозобновимые ресурсы: рыбы, растения, энергия морских приливов, энергия ветра, уголь, атмосферный воздух, птицы, нефть, воды океанов, пресные воды, железосодержащие руды, почва, солнечная энергия, медный колчедан, полиметаллические руды, природный газ, поваренная соль, леса, солнечный свет, млекопитающие, торф, жемчуг.

Задача 2. Выберите один из готовых ответов или внесите свои предложения для решения каждой из обозначенных актуальных экологических проблем и запишите в таблицу. В каких случаях может быть несколько решений?

№	Экологические проблемы	Предложения по решению
1	Загрязнение автомобилями атмосферного воздуха	
2	Загрязнение воды стоками от животноводческого комплекса	
3	Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	
4	Загрязнение ландшафта строительным мусором, сбрасываемым самосвалами	
5	Загрязнение воды сбросами промышленных предприятий	
6	Замусоривание дворов и улиц	
7	Шумовое загрязнение от самолетов	

Предлагаемые готовые решения актуальных экологических проблем:

А. Принятие закона.

Б. Введение местного налога.

В. Личная ответственность нарушителя и взимание штрафов.

Г. Административное постановление и реальная помощь властей.

Д. Ужесточение законов.

Е. Экологическое образование и воспитание.

Задача 3. Укажите, какие виды загрязнителей окружающей среды относятся к механическим (А); биологическим (Б); химическим (В) и физическим (Г):

Пыль		Плесень	
Сернистый газ		Бытовые отходы	
Тепловая энергия		Шум	
Ионизирующее излучение		Грибки рода <i>Candida</i>	
Металлическая стружка		Вибрация	
Фенол		Нефть	
Сажа		Азотная кислота	
Электромагнитные поля		Бактерии	
Стекло			

Задача 4. Расположите перечисленные источники получения энергии в порядке убывания их экологической безопасности: гидроэлектростанции (ГЭС) на равнинных реках; ГЭС на горных реках; атомные электростанции; солнечные станции; ТЭЦ, работающие на угле; ТЭЦ на природном газе; ТЭЦ на торфе; ТЭЦ на мазуте; Приливно-отливные электростанции; ветряные электростанции.

Задача 5. Заполните таблицу. В центральную колонку впишите основные источники, выделяющие атмосферные загрязнители (выбрать из списка), в правой колонке опишите опасность, которую представляют эти вещества для природы и человека.

Вещества, загрязняющие атмосферу	Основные источники загрязнений	Воздействие загрязнителей на окружающую среду и человека
----------------------------------	--------------------------------	--

Оксиды углерода (CO, CO ₂)		
Оксиды серы (SO ₃ , SO ₂)		
Оксиды азота(NO, NO ₂)		
Взвешенные вещества (пыль, сажа)		
Радиоактивные вещества		

Источники, выделяющие атмосферные загрязнители

Транспорт; цементные заводы; аварии на атомных реакторах; производство, на котором сжигают уголь, сланцы, нефтепродукты, торф; производство атомного оружия; производство железа, меди, серной кислоты, азотной кислоты; тепловые станции и электростанции, работающие на угле, торфе, мазуте; взрывы атомных и водородных бомб.

Задача 6. Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь (S) комнаты 17 км², высота потолков (h) 3,2 м, масса разлившейся ртути 1 г (ПДК ртути – 0,0003 мг/м³). Определите концентрацию ртути в комнате.

Задача 7. В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы (M сурьмы), было загрязнено пастбище площадью 1000 м² (S), глубина проникновения вод составляет 0,5 м (h). ПДК сурьмы в молоке 0,05мг/кг. Необходимо:

- 1) определить массу почвы, загрязненной сточными водами;
- 2) определить концентрацию сурьмы в почве;
- 3) составить схему пищевой цепи и определить концентрацию сурьмы в молоке.

Можно ли пить молоко коров, которые паслись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере?

Задача 8. При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца (q). Расход бензина составляет 0,1 л на 1 км, ПДК свинца – 0,0007 мг/ м³. Необходимо:

- 1) определить объем воздуха, который будет загрязнен, если автомобиль проехал 200 км
- 2) определить массу бензина, которая будет израсходована, когда автомобиль проедет 200 км;
- 3) определить, сколько свинца выбрасывается в атмосферу при сгорании бензина (M свинца).

Задача 9. При санобработке кухни площадью 10 м^2 , высота потолков $3,2 \text{ м}$, использовали один аэрозольный баллончик хлорофоса массой 200 г . Можно ли находиться в этом помещении без вреда для здоровья, если ПДК хлорофоса $0,04 \text{ мг/м}^3$. Определите концентрацию хлорофоса в комнате.

Задача 10. Водоем, в котором разводили товарную рыбу, был загрязнен сточными водами, содержащими 10 кг фтора (M_F). Можно ли употреблять эту рыбу в пищу, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? Площадь водоема 100 м^2 (S), глубина его 10 м (h), ПДК фтора в рыбе 10 мг/кг , плотность воды 1000 кг / м^3 (ρ). Необходимо:

- 1) определить объем водоема;
- 2) определить массу загрязненной воды;
- 3) определить концентрацию фтора в воде;
- 4) составить схему пищевой цепи и определите концентрацию фтора в рыбе.

Задача 11. Заполните таблицу. Приведенные ниже примеры запишите во 2-й столбец таблицы; напротив каждого примера запишите свои ответы в 3-м столбце и предложения в 4-м.

Последствия человеческой деятельности	Примеры	Изменения природных экосистем и их видового состава	Предложения по улучшению экологической ситуации
1	2	3	4
Обратимые			
Необратимые			

1. Возникновение стихийных свалок бытовых отходов.

2. Выращивание монокультур (пшеница, рис, кукуруза, соя, сахарный тростник) на обширных территориях.

3. Вырубка леса для выращивания сельскохозяйственной продукции и строительства жилья на освободившейся площади.

4. Загрязнение воды и воздуха выбросами в атмосферу оксидов серы, азота.

5. Интенсивная охота, рыболовство и сбор редких видов растений.

6. Использование пестицидов.

7. Осушение болота или создание искусственного водохранилища.

8. Потрава пастбищ домашним скотом.

9. Сброс воды, загрязненной бытовыми органическими веществами, в водоемы.

10. Случайная интродукция видов животных или растений.

11. Уничтожение хищников.

Задача 12. Известно, что высокий уровень бытового шума (шум движения воды по водопроводным трубам, шум входных дверей, шум от слива воды в унитазе и т.д.) отрицательно воздействует на здоровье человека. Какие мероприятия необходимо провести в целях снижения шума в многоквартирном доме? Выберите правильный ответ и обоснуйте:

а) провести разъяснительную работу среди жильцов, рекомендовать им повесить звукоизоляцию квартир;

б) разработать нормы и правила проживания, предусматривающие, в частности, пониженную активность людей с 22.00 ночи до 5.00 часов утра; установить меры материального воздействия;

в) разработать нормы и правила проживания, которые бы предусматривали бы необходимость уважения друг друга и рекомендовали различные мероприятия по снижению уровня бытового шума.

Практическая работа 5 **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Цель работы:

изучить проблемы, возникающие в процессе обслуживания действующего производства, при внедрении экологических мероприятий, а также составлении технологических заданий при проектировании новых производств, технологий, установок.

Задача 1. Стоки с концентрацией взвешенных веществ и нефтепродуктов 28 мас. % направляют на очистку. На трехфазной центрифуге стоки разделяют на нефтяную, водную фазы и твердый остаток. Количество нефтяной фазы составляет 40 %, водной – 52 %, остальное – твердый остаток. Очищенные стоки содержат не более 20 мг/л нефтепродуктов и не более 25 мг/л взвешенных веществ. Определить суммарное содержание воды в нефтяной фазе и твердом остатке, дезинтегрированную смесь которых направляют на смешение с мазутом. Найти возможное соотношение мазута и смеси отходов, если содержание воды в сжигаемой смеси может достигать 20 мас. %.

Задача 2. Рассчитать количество сорбента, достаточное для очистки 27 м^3 сточных вод, содержащих 82 мг/л ионов меди (II), если емкость сорбента до проскока при работе в динамическом режиме составляет 147,4 г/л (коэффициент запаса сорбента принять равным 1,3). Определить количество 10 % раствора серной кислоты, необходимое для регенерации этого количества сорбента, если ионы меди (II) сорбируются в виде гидроксида меди. Найти концентрацию ионов меди в элюате после регенерации.

Задача 3. Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км^2 . Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км^2 поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/ м^3 .

Задача 4. На первой ступени очистку дымовых газов проводят в циклоне и коэффициент полезного действия (КПД) циклона составляет 64,6 %. На второй ступени очистки установили рукавный фильтр. После этого суммарный КПД установки определен равным 91,2 %. Рассчитать действительный КПД второй ступени установки по очистке от пыли.

Задача 5. При переделе руды в железный концентрат переходит 71 мас. % ванадия, из концентрата в чугуна – 83 %, из чугуна в товар-

ный ванадиевый шлак – 82 %, из шлака в товарный пентаоксид ванадия – 78 %. Рассчитать выход ванадия по этой схеме. Каков будет выход ванадия, если вместо гидрохимической схемы извлечения ванадия из шлака применить комбинированную схему, включающую обогащение и гидрометаллургическую обработку, повышающую выход ванадия на этой стадии до 98 %.

Задача 6. При производстве черепицы используют следующие компоненты:

- отходы пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиамид и другие термопластичные);
- наполнитель (песок, гравий, щебень, мраморная крошка, керамика, молотое стекло);
- краситель.

Примерная норма расхода на 100 м^2 – 500 кг пластмассы, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Расход электроэнергии 18 кВт/ч. Производительность установки 35 м^2 черепицы в смену. Рассчитать необходимое количество материалов, отходов и электроэнергии для работы установки в течение месяца.

Задача 7. При кучном выщелачивании цианидами основание штабеля должно обеспечивать эффективный сбор продуктивного раствора и полную гидроизоляцию от окружающих пород. Определить количество раствора, просачивающегося через основание штабеля в течение года, если коэффициент фильтрации составляет $8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{сут}$.

Задача 8. Оценить запасы меди в 40 млн. т шламов обогатительного комбината (содержание меди в шламах 0,25 мас.%), рассчитать загруженность завода, технология которого рассчитана на переработку 200000 т сырья в год; массу готового металла, если КПД технологии составляет 92 %, а чистота получаемого металла – 99,5 %.

Задача 9. Разработана технология переработки металлургического шлака. Шлак текущего производства проходит две стадии переработки на щебень. На первой – шлак подают самотеком в шлаковую яму, он остывает и в яме его измельчают с помощью «шарбабы», после чего магнитом из шлака извлекают 15 мас.% крупных кусков металла. Измельченный шлак перерабатывают на щебень. После дробления в щековой дробилке получают товарные фракции: 0 – 5 мм (20 %), 5 – 20 мм (30 %), 20 – 40 мм (30 %), 40 – 70 мм (20 %).

Рассчитать объем шлаковой ямы, если остывание шлака происходит в течение 10 мин, на первичное измельчение и извлечение металла магнитом необходимо 6 мин, на полное извлечение шлака – еще 20 мин. Запланированная производительность установки 390 тыс./год. Вычислить объемы складов для шлака различной крупности, учитывая необходимость десятисуточного запаса продукции.

Задача 10. В процессе сорбционной фильтрации воды с содержанием солей 160 мг/дм³, ионов меди (II) 2 мг/дм³, ионов железа (общего) 2,5 мг/дм³ при работе по двум режимам получены следующие результаты, мг/дм³:

Показатели	Вариант 1	Вариант 2
Содержание солей	120	120
[Cu]	1,1	0,8
[Fe]	0,37	0,09

Определить увеличение массы сорбента в течение времени его работы до проскака, если ресурс работы сорбционного модуля принят равным 1000 л воды на 1 л сорбента.

Задача 11. Для производства вяжущих материалов могут быть использованы горнопромышленные отходы, например, вулканический шлак, в который добавляют 5 мас.% гипса и 20 мас.% извести. Далее смесь обжигают при температуре 600-700⁰С, потеря массы при этом достигает 15 %. Затем обожженную смесь измельчают совместно с добавкой 45 мас.% цемента. Определить выход вяжущего материала.

Задача 12. Опытный образец золоуловителя для очистки дымовых газов состоит из шести участков. Степень очистки на каждом участке, при работе без подачи напряжения, составляет 29 %. При подаче напряжения степень очистки воздуха распределяется по участкам следующим образом: 1-й участок – 34 %, 2-й – 31 %, 3-й – 13 %, 4-й – 11 %, 5-й – 7 %, 6-й – 3 %. Определить общий коэффициент полезного действия циклонного золоуловителя, работающего в обычном и электроциклонном режимах. Можно ли уменьшить габариты циклонного золоуловителя, постоянно работающего в электроциклонном режиме?

Задача 13. Циклоны применяют для очистки воздуха от высокодисперсных частиц магнезии. Очистка газов от частиц аэрозоля

улучшается при действии на них одновременно центробежных и электрических сил. Во сколько раз уменьшается унос магнезии с очищенным газом, если концентрация аэрозоля магнезии на входе в циклон $1,71 \text{ г/м}^3$, на выходе – $0,2 \text{ г/м}^3$, а на выходе из циклона при работе его в электроциклонном режиме – $0,03 \text{ г/м}^3$. Определить увеличение коэффициента полезного действия циклона при работе в электроциклонном режиме.

Задача 14. Обработка воды коагулянтами – самый распространенный метод очистки больших объемов вод поверхностных источников от грубодисперсных и коллоидных загрязнений. В таблице приведены экспериментальные данные по обработке вод коагулирующей смесью.

Флокулянт	Доза флокулянта, мг/л	Мутность воды, мг/м ³
КС + Праестол 611	0,1	2,0
	0,3	0,5
	0,5	0,1
	0,7	0,03

Определить дозу флокулянта для достижения значения мутности осветляемой воды в $0,2 \text{ мг/м}^3$.

Задача 15. Для извлечения радионуклидов (Cs-137) из воды применяют неорганические сорбенты, например, фосфат циркония. Время установления сорбционного равновесия составляет 50 мин. Максимальная степень извлечения Cs-137 достигается при удельной массе сорбента 2 мг/мл . Коэффициент распределения радионуклида между твердой и жидкой фазами составляет $1,8 \cdot 10^5$. Определить количество сорбента, необходимое для очистки 5 м^3 загрязненной воды в сутки, концентрацию радионуклида в очищенной воде и в сорбенте.

Задача 16. На каждую тонну перерабатываемого сырья получают 1 тонну отходов в виде шлама. Шлам содержит около 25 % твердых частиц, находящихся в коллоидном состоянии и трудноотделимых от воды. Способ переработки шлама включает смешивание одной части шлама с двумя частями песка и добавление флокулянта в количестве $0,02 \text{ кг}$ на 1 кг твердого вещества. Остаток после отделения воды содержит до 80 % твердого материала. Определить количество флокулянта и песка, необходимое для переработки 1000 т руды в сутки;

количество отделяемой воды; количество обезвоженного материала, которое должно поступать в бассейн-осадитель за сутки.

Задача 17. Производственный сток предприятия достигает $0,3 \text{ м}^3/\text{с}$ и имеет концентрацию взвешенных веществ 650 мг/л . На первой стадии сточная жидкость поступает в осветлитель, из которого выходит осветленная жидкость с концентрацией взвеси 120 мг/л и осадок с содержанием твердых веществ $15 \text{ мас.}\%$. На второй стадии осадок подают на центрифугу, которая задерживает $85 \text{ мас.}\%$ подаваемого твердого материала и выдает остаток, на $60 \text{ мас.}\%$, состоящий из твердых веществ. Остаток смешивают с опилками для получения топлива, состоящего на $80 \text{ мас.}\%$ из твердых веществ. Определить необходимую суточную массу опилок. Составить структурную схему процесса.

Задача 18. В процессе умягчения воды осаждением в смену получают 200 м^3 шлама, 15% которого составляют твердые частицы нерастворимых солей. Плотность шлама 1500 кг/м^3 . Вначале шлам уплотняют центрифугированием, при этом отделяют $70 \text{ мас.}\%$ твердого материала шлама. Уплотненный шлам, содержащий $65 \text{ мас.}\%$ твердого материала, направляют в печь для обжига. Определить количество твердого материала и воды, которое поступает в печь. Составить структурную схему процесса.

Задача 19. На первой ступени установки для осветления сточных вод образуется $18,5 \text{ л/с}$ осветленной жидкости с концентрацией 50 мг/л и шлам неизвестной концентрации. На второй ступени установки образуется $6,1 \text{ л/с}$ осветленной жидкости с концентрацией 45 мг/л и $3,2 \text{ л/с}$ шлама, содержащего 1520 мг/л твердого вещества. Составить материальный баланс установки. Проверить правильность данных анализа потоков установки очистки сточных вод. Определить, какой результат анализа необходимо проверить в первую очередь. Составить структурную схему процесса.

Задача 20. Дымовые газы на выходе из печи содержат $3,1 \text{ мас.}\%$ оксида углерода (IУ). На участке между печью и дымовой трубой вводится еще 5 кг/с дымовых газов, содержащих $65 \text{ мас.}\%$ оксида углерода (IУ). Концентрация оксида углерода (IV) на выходе из дымовой трубы составляет $8,7 \text{ мас.}\%$. Определить расход дымовых газов на выходе из печи.

Задача 21. Предполагается внедрить установку обратного осмоса для опреснения воды из скважины. Установка обеспечивает выход 75 мас.% поступающей на опреснение воды с концентрацией солей 20 част./млн. и 25 мас.% концентрированного рассола при концентрации солей в исходной воде 20 тыс.част./млн. Вода скважины содержит также 20 тыс.част./млн. солей, соленость опресненной воды может достигать 500 част./млн., необходимое количество опресненной воды – 40000 м³/сут. Определить пригодность установки для скважины, рассчитать количество воды, которое нужно откачивать из скважины ежедневно; вычислить объем и концентрацию сбрасываемого рассола. Какие дополнительные условия необходимо принять для решения задачи?

Задача 22. Расход сточной жидкости, поступающей в бассейн-испаритель, составляет 0,2 л/с. Глубина воды в бассейне через пять лет не должна превышать 2,5 м. Со сточной жидкостью в него ежедневно поступает 1,2 т растворенных и взвешенных веществ. Определить площадь испарительного бассейна. Как регулярно следует очищать бассейн? Какие дополнительные условия необходимо принять для решения задачи? Какие справочные данные необходимо привлечь для решения?

Задача 23. В отвалах вскрышных пород и бедных забалансовых руд при реакции с атмосферными осадками происходит выщелачивание рудной составляющей. Подотвальные воды на Гайском медноколчеданном месторождении направляют в пруды кислых вод, куда также поступают шахтные воды. Подотвальные воды содержат [Cu]=1500 мг/л, [Zn]=600 мг/л, [Fe]=8000 мг/л, [Al]=4800 мг/л. Содержание металлов в воде прудов после разбавления шахтными водами составляет [Cu]=150 мг/л, [Zn]=10 мг/л, [Fe]=900 мг/л, [Al]=500 мг/л. Рассчитать поступление шахтных вод, если поступление подотвальных вод составляет 800 тыс. м³/год. Проверить правильность компонентного анализа разбавленных вод.

Задача 24. Окалиносодержащие осадки металлургических предприятий очищают на станции очистки. Производительность установки составляет 100 м³/ч. Стоки поступают во флотационный резервуар, из которого объединенную фракцию масла и твердой фазы с расходом 5 м³/ч подают на шнековую центрифугу. Выгружаемая из

центрифуги твердая фаза содержит 30 мас.% воды и 9 % масла. Выделенная на центрифуге водомасляная смесь поступает на центробежный сепаратор для максимально полной очистки воды от масла. Очищенная на центробежном сепараторе вода содержит менее 0,5% масел и менее 500 мг/л твердых примесей, а отсепарированное масло – менее 5% взвесей и воды. Рассчитать эффективность работы центрифуги и сепаратора.

Задача 25. Органофосфонаты(ОФ)применяют для предотвращения образования минеральных отложений в системах отопления, охлаждения, оборотных циклах и др. Ингибирование кристаллической фазы происходит, начиная с концентрации раствора ОФ = 3 г/м³ (молекулярная масса ОФ = 300 г/моль). Площадь, занимаемая одной молекулой ОФ, равна 10⁻¹⁹ м², удельная поверхность кристаллизующегося сульфата кальция 3 м²·г, содержание в растворе твердой фазы 3 кг/м³. Определить долю поверхности кристаллической фазы, покрытой ОФ, для достижения эффекта ингибирования.

Задача 26. Объемы выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух на территории области (тыс. т/год) приведены в таблице. Рассчитать динамику выбросов загрязняющих веществ в атмосферу региона относительно показателей 2011 г. и проанализировать объемы и структуру выбросов.

Количество выбросов ЗВ в атмосферу региона тыс. т/год	Годы						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Всего	1510,3	1441,6	1409,3	1328,5	1320,6	1507,9	1445,8
в т.ч. твердые	359,8	325,8	332,2	326,7	314,2	405,4	394,7
в т.ч. газообр. и жидкие	1151,3	1115,7	1077,1	1001,8	1006,3	1102,5	1051,6
из них:							
SO ₂	408,0	401,3	397,2	373,6	367,5	424,3	411,9
CO	507,0	482,2	427,0	360,6	394,3	400,5	373,1
NO _x	151,1	140,8	143,3	142,0	137,7	150,7	142,9

бенз(а)- пирен	0,005	0,004	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
-------------------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Задача 27. В металлургии при проведении высокотемпературных процессов имеет место возгонка вредных примесей. Пары Pb, Zn, Cd, As, Se и других металлов или их оксидов с дымовыми газами поступают в газоход, где под действием понижения температуры десублимируются. Разработана технология улавливания возгонов в газоходе с целью предотвращения образования аэрозолей, основанная на осаждении возгонов на вводимых в газоход относительно холодных частицах с развитой поверхностью. Эти крупные частицы улавливают далее в системе пылеочистки. Рассчитать степень очистки дымовых газов от возгонов при температуре 350⁰С, если при 200⁰С осаждается 99 % частиц, 300⁰С – 92 %, 400⁰С – 85 %. Рассчитать необходимую массу вводимых частиц, если удельная поверхность частиц составляет 15 м²·г, а доля поверхности частиц, покрытая возгонами, равна 12 % (площадь, занимаемая одной молекулой возгона ZnO = 10⁻²¹ м²).

Задача 28. Осадок от обработки промывных вод из осветлителей необходимо подавать на уплотнение с добавлением флокулянта в сгуститель периодического действия. После сгустителя осадок отжимают на рамных пресс-фильтрах. Влажность исходного осадка 82 мас.%. Удельная поверхность фильтров по сухому веществу составляет 2,5 кг/(м²·ч). Обезвоженный осадок имеет влажность 78 мас.%. Сколько стадий сгущения осадка необходимо провести для получения на пресс-фильтрах осадка с влажностью менее 60 %.

Задача 29. Металлсодержащие гидроксидные осадки образуются при очистке промышленных сточных вод травильных и гальванических производств. Осадки выделяют из сточных вод центрифугированием. Производительность центрифуги по сточной воде – 4 м³/ч, по сухому веществу – 35 кг/ч. Содержание взвешенных веществ в фильтрате до 300 мг/дм³. Рассчитать влажность получаемого при центрифугировании осадка, если объем образующегося осадка составляет 15 % от расхода обрабатываемой воды.

Задача 30. Разработан новый каталитический способ очистки коксового газа от сероводорода. По этому способу 70 мас.% сероводорода переходит в серу, а 30 % – в товарный кокс. Содержание сероводорода в коксовом газе – 2 мас.%, выход коксового газа на одну

тонну кокса 370 м^3 . Оценить содержание серы в коксе. Определить массу получаемой серы (на 1 т кокса).

Задача 31. Показатели работы установки очистки и охлаждения генераторного газа при работе на разном сырье приведены в таблице.

Показатели	Торф	Древесина
Концентрация твердых частиц в газе (вход/выход), г/м^3	6,5/1,5	2,44/1,01
Концентрация смол(вход/выход), г/м^3	0,70/0,43	0,74/0,24
Температура газа послеустановки, $^{\circ}\text{C}$	205	300

Оценить эффективность работы установки, если необходимое конечное содержание примесей в газе перед двигателем следующее: концентрация взвешенных твердых частиц – $0,03 \text{ г/м}^3$, смол – $0,05 \text{ г/м}^3$ при н.у.

Задача 32. Осадок, образующийся на очистных установках, имеет влажность 90 мас.%. В сгустителе осадок обрабатывают, добавляя к нему 20 кг/ч 10 % раствора гидроксида кальция, влажность осадка при этом снижается на 6 %. Затем осадок подают в инфракрасную сушилку, из сушилки $17,2 \text{ кг/ч}$ осадка влажностью 30 % выводят на утилизацию. Определить влажность и массу осадка после сгустителя.

Задача 33. Для производства холодной асфальтобетонной смеси применяют жидкий битум, он увеличивает срок хранения смеси. Жидкий битум можно приготовить из вязких битумов разбавлением различными растворителями нефтяного происхождения. Битумы, густеющие со средней скоростью, содержат 20 мас.% разбавителя. В качестве замены дорогостоящего разбавителя – керосина предложено применять отходы растворителей после промывки и обезжиривания деталей, отмывки оборудования от краски, разжижающая способность которых в два раза выше, чем керосина. Общее количество таких отходов по Свердловской области – 200 т. Определить количество жидкого битума при применении отходов в качестве разбавителя.

Задача 34. Для получения карбоната никеля используют продукт утилизации – 1150 кг отработанного электролита, содержащего 270 кг сульфата никеля. Растворимость сульфата никеля при 25°C – 38 г

на 100 г воды, растворимость карбоната натрия – 21,8 г. После проведения реакции осадок выделяют на фильтр-прессе. Товарный карбонат никеля (75 % от массы осадка) отправляют потребителям, остальной – направляют в реактор II ступени, где реакцию с 20 % раствором серной кислоты используют для получения сульфата никеля более высокого качества.

Определить количество фильтрата, направляемого на очистку после фильтр-пресса, и объем CO_2 , выбрасываемого в атмосферу из реактора II ступени.

Задача 35. В процессе плазмохимической обработки ртутьсодержащих отходов образуется газовая фаза, содержащая: H_2S – 0.256 т, NH_3 – 0.116 т, HCl – 0.137 т, H_2 – 0.002 т, N_2 – 0.431 т. После нейтрализации хлороводорода газ отправляют на стадию дожигания, на которой аммиак сгорает до азота, сероводород до оксида серы (IV). Оксид серы (IV) затем утилизируют обработкой газа раствором карбоната натрия. Определить массу газов, выбрасываемых в атмосферу (на 1 т отходов).

Практическая работа 6 **РАСЧЕТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Цель работы:

1. Ознакомиться с показателями оценки экологической безопасности промышленного предприятия.
2. Произвести баланс воспроизводства и потребления атмосферного кислорода.

Экологическая безопасность промышленного предприятия

Экологическая безопасность касается промышленности, сельского и коммунального хозяйства, сферы услуг, области международных отношений. Иными словами, экологическая безопасность прочно входит в нашу жизнь, и ее важность и актуальность возрастает год от года.

Для промышленных предприятий очень важно соблюсти баланс между экологической безопасностью, требующей значительных де-

нежных затрат, и экономической эффективностью деятельности хозяйствующего субъекта. В такой ситуации необходимо организовать производственную деятельность таким образом, чтобы она обеспечивала разумный компромисс между производственными целями и их экологическими последствиями.

Экологическая безопасность – совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающих экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку. Это также процесс обеспечения защищенности жизненно важных интересов личности, общества, природы, государства и всего человечества от реальных или потенциальных угроз, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду.

Экологическая безопасность реализуется на глобальном, региональном и локальном уровнях. Экологическая безопасность регионального промышленного производства описывается:

- 1) показателями ресурсных балансов региона;
- 2) суммарными и удельными показателями экологической опасности регионального промышленного комплекса;
- 3) эколого-экономическими показателями, отражающими стоимостной аспект региональной экологической безопасности.

Первая группа показателей является основной и по сути отражает степень сбалансированности региона, как единой территориальной системы, включающей в себя весь комплекс реципиентов техногенного воздействия.

На региональном уровне выделяют три группы ресурсов:

- экологические – ассимиляционные емкости экосистем (или другие показатели их устойчивости), вода и кислород;
- технологические – электроэнергия, топливно-энергетические ресурсы и т.д.;
- демографические – население.

По каждому из ресурсов выделяются показатели ресурсообеспеченности (количества ресурса на территории региона), ресурсопотребления (количества ресурса, потребленного в регионе за определенный промежуток времени) и ресурсного баланса (соотношения между ресурсообеспеченностью и ресурсопотреблением).

Расчет оценки экологической безопасности промышленного предприятия на анализе баланса воспроизводства и потребления атмосферного кислорода

Проблема исследования баланса воспроизводства и потребления атмосферного кислорода тесно связана с совершенствованием регионального управления развитием промышленного производства в целом. Ее важность и сложность обусловлена как изменением структуры промышленности, так и повышением роли экологического фактора в хозяйствовании.

Для расчета баланса воспроизводства/потребления атмосферного кислорода необходимо определить:

- а) общий объем воспроизводства кислорода на территории, исходя из характеристик естественных и искусственных биоценозов;
- б) общий объем потребления атмосферного кислорода при выбросе загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками выделения (расчет ведется по связыванию кислорода в соответствии с объемами загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения);
- в) объем возможного потребления атмосферного кислорода, не приводящего к необратимым ущербам в экосистемах;
- г) баланс между воспроизводством и потреблением атмосферного кислорода.

Расчет объема воспроизводства кислорода

Объем воспроизводства атмосферного кислорода на территории определяется, исходя из объема ежегодного воспроизводства i -м растительным сообществом.

$$P_{\text{в}} = \sum (S_{\text{бгц}}^i \cdot \gamma) \quad (5.1)$$

где

$S_{\text{бгц}}^i$ – площадь i -го биогеоценоза на территории региона (км^2);

γ – ежегодное производство кислорода i -м растительным сообществом, определяется по таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Воспроизводство кислорода

Вид биогеоценоза	Воспроизводство кислорода, т/км
------------------	---------------------------------

Смешанный лес	1000-1500
Пашня	500-600
Пастбище	400-500
Водная поверхность	100
Город	80-100

Общий объем воспроизводства кислорода определяется как сумма воспроизводства в разрезе биоценозов и корректируется на коэффициент, определяющий ту часть воспроизводства кислорода, которую можно изъять для потребления промышленностью. Однако порядка 60% всего воспроизводимого кислорода растительные сообщества используют на обеспечение собственных биологических нужд (фактически, эта часть воспроизводимого кислорода не подлежит изъятию), а, по правилу десяти процентов (по Н.Ф. Реймерсу, 1990), изъятие более 10% ресурсов экосистемы влечет за собой её непоправимую деградацию. Поэтому, корректировочный коэффициент был выбран 0,04.

$$П = 0,04П_{\text{в}} - П_{\text{п}}, \quad (5.2)$$

где

$П_{\text{п}}$ – фактическое потребление кислорода предприятием региона (т/год);

0,04 – коэффициент, определяющий ту часть воспроизведенного кислорода, которую можно изъять для потребления промышленностью без ущерба для экосистем региона.

Расчет объема потребления атмосферного кислорода

Фактическое потребление кислорода рассчитывается, исходя из объемов выбросов загрязняющих веществ, отходящих от стационарных и передвижных источников загрязнения. В качестве наиболее распространенных и опасных загрязнителей атмосферного воздуха были выбраны: оксиды углеводорода, азота и сернистый ангидрид. Среди оксидов азота был выбран NO_2 (как наиболее распространенный), углерода – CO . Перевод в конкретные объемы потребляемого кислорода осуществлялся по формулам, зависящим от молярных масс загрязняющих веществ. Так, для окиси углерода такой перевод осуществлялся в соотношении 0.571, для окислов азота (по NO_2) —

0.696, а для сернистого ангидрида — 0.5. Объемы потребляемого кислорода по отдельным веществам суммируются.

$$P_{\text{п}} = \sum \left[\left(\frac{C^i}{G_{\text{ПДК}}^i} \right)^{b_j} \cdot \alpha \cdot M^i \right] \quad (3)$$

где

M^i – количество j -го вредного вещества, фактически выброшенного в атмосферу от всех источников выброса предприятия (т/год);

C^i – средняя концентрация за год i -го загрязняющего вещества ($\text{мг}/\text{м}^3$);

$G_{\text{ПДК}}^i$ – значение максимально разового ПДК j -го загрязняющего вещества ($\text{мг}/\text{м}^3$);

b_j – безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень загрязнения воздуха j -тым загрязняющим веществом к степени загрязнения воздуха диоксидом серы. Коэффициент b_j определяется в зависимости от класса опасности вещества: для веществ I класса опасности равен 1.7, II класса – 1.3, III класса – 1.0, IV класса – 0.9.

Расчет баланса воспроизводства и потребления атмосферного кислорода

Баланс воспроизводства и потребления атмосферного кислорода определяется как превышение воспроизводства над потреблением.

$$B = P - P_{\text{п}}. \quad (5.4)$$

Индивидуальное задание

(Номер варианта соответствует порядковому номеру в журнале)

1. Используя исходные данные из таблиц 5.3 и 5.4, определить:
 - общий объем потребления атмосферного кислорода при выбросе загрязняющих веществ;
 - объем воспроизводства атмосферного воздуха из объема ежегодного воспроизводства растительными сообществами;

- общий объем воспроизводства атмосферного кислорода на данной территории;
- баланс воспроизводства и потребления атмосферного кислорода.

2. Заполнить таблицу 5.2.

3. На основании расчетов сделать анализ баланса воспроизводства и потребления атмосферного кислорода и дать оценку экологической безопасности промышленного предприятия.

Таблица 5.4. Результаты расчета

Вар-т	Показатель		т/год
	Общий объем потребления атмосферного кислорода при выбросе загрязняющих веществ	П _П	
	Объем воспроизводства атмосферного воздуха из объема ежегодного воспроизводства растительными сообществами	П _В	
	Общий объем воспроизводства атмосферного кислорода на территории	П	
	Баланс воспроизводства и потребления атмосферного кислорода	Б	

Таблица 5.3 – Данные для расчетов и характеристика источников загрязнения

№ региона	Биогеоценоз		Масса загрязняющих веществ, т/год			Средняя концентрация за год, мг/м ³		
	S, км ²	Вид	CO	NO ₂	SO ₂	CO	NO ₂	SO ₂
1	23	пашня	59,3	11,7	5,1	60	3,5	1,2
	37,5	город						
2	25	город	6,2	1,7	7	38	2,9	0,8
3	16	город	27	8	9	16	0,6	1,6
	9	пашня						
4	15	город	50	3,2	11	27	4,9	2,4
	5	смешанный лес						
5	19	город	15	3,8	3,6	19	3,3	1,5
	6	пашня						

6	4	смешанный лес	80,2	14,7	8,3	13	2,6	3,2
	6	город						
7	8	пашня	21	9	6	12	0,9	3
	5	водная поверхность						
8	5	смешанный лес	30	6	10	23	0,8	2,8
	3	водная поверхность						
9	9	пашня	18	7,8	5,1	31	0,6	1,8
	12	Город						
10	20	город	26	7	5,3	33	1,2	1,6
	4	смешанный лес						
11	8	пашня	53	12	9,8	15	0,5	0,5
	5	водная поверхность						
12	4	смешанный лес	44	13,6	7,5	15	1,8	3,1
	6	город						
13	6	смешанный лес	33	6,3	9,2	25	0,6	2,5
	5	пастбище						

Таблица 5.4- Загрязняющие вещества и их характеристики

Вещество	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
CO	5	4
NO ₂	0.2	2
SO ₂	0.5	3

Практическая работа 7

УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Цель работы:

освоить методы управления промышленной безопасностью.

Основные понятия промышленной безопасности

Промышленная безопасность опасных производственных объектов – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах (ОПО) и последствий указанных аварий

Промышленная безопасность – система обеспечения безаварийной эксплуатации ОПО, которая включает комплекс правовых, организационных, технических, экономических и других мероприятий.

Опасными производственными объектами (ОПО) являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также др. производственные объекты.

Установлено 5 категорий ОПО. Это объекты, на которых:

1. получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества (воспламеняющиеся, окисляющиеся, горючие, взрывчатые, токсичные, а также вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды);

2. используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°C;

3. используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры;

4. получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих металлов;

5. ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях.

Авария – разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на ОПО, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на ОПО, отклонение от режима технологического процесса, нарушение законодательных и иных нормативных правовых актов, устанавливающих правила ведения работ на ОПО.

Основные направления (механизмы) обеспечения промышленной безопасности

Законодательными и иными нормативными правовыми актами предусмотрен комплекс правовых, организационных, экономических и технических направлений обеспечения промышленной безопасности. Можно выделить основные направления:

регистрация ОПО в государственном реестре – занесение в банк данных государственного реестра сведений о действующем объекте,

присвоение ему регистрационного номера и выдача свидетельства о регистрации этого объекта эксплуатирующей его организации;

- лицензирование отдельных видов деятельности в области промышленной безопасности;
- специальные требования к техническим устройствам, применяемым на ОПО;
- требования промышленной безопасности к проектированию, строительству и приемке в эксплуатацию ОПО;
- требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО;
- требования промышленной безопасности по готовности к действиям в случае аварии на ОПО;
- подготовка и аттестация работников ОПО;
- производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- техническое расследование аварий и инцидентов;
- экспертиза промышленной безопасности;
- декларация промышленной безопасности;
- страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО;
- государственный надзор за промышленной безопасностью;
- ответственность за несоблюдение требований промышленной безопасности.

Лицензия – специальное разрешение на осуществление конкретного вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданное лицензирующим органом юридическому лицу или предпринимателю.

Виды деятельности в области промышленной безопасности, которые могут осуществляться только на основании лицензии следующие:

1. эксплуатация взрывоопасных производственных объектов;
2. эксплуатация пожароопасных производственных объектов;
3. эксплуатация химически опасных производственных объектов;
4. эксплуатация нефтегазодобывающих производств;

5. деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности;
6. применение взрывчатых материалов промышленного назначения;
7. эксплуатация газовых сетей;
8. производство маркшейдерских работ и некоторые другие.

Лицензии выдаются отдельно на каждый лицензируемый вид деятельности.

Общими лицензионными требованиями и условиями при осуществлении деятельности по эксплуатации ОПО являются:

- соблюдение требований нормативных правовых актов и документов нормативно-технического характера, регламентирующих лицензируемую деятельность;

- обеспечение проведения в установленный срок диагностики, испытаний, освидетельствования сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО;

- обеспечение проведения экспертизы промышленной безопасности в случаях, предусмотренных законодательством РБ в области промышленной безопасности;

- наличия договора страхования риска ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей среде при эксплуатации ОПО в случаях, предусмотренных законодательством РБ;

- организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО;

- ведение учета и анализа причин аварий и инцидентов на ОПО;

- повышение не реже одного раза в 5 лет квалификации индивидуального предпринимателя и работников юридического лица в области пожарной и промышленной безопасности;

- обеспечение проведения подготовки и аттестации работников юридического лица и индивидуальными предпринимателями в области промышленной безопасности;

- наличие у лицензиата принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании зданий, помещений, сооружений и технических устройств, необходимых для осуществления лицензируемой деятельности.

Специальные требования к техническим устройствам, применяемым на ОПО.

Применение технического устройства на ОПО допускается при условии:

- соответствия технического устройства требованиям промышленной безопасности;
- проведения приемочных испытаний до ввода технического устройства в эксплуатацию;
- наличия сертификата установленного образца;
- наличия решения на применение технического устройства.

Приемочные испытания проводятся приемной комиссией, затем составляется акт и протокол. Сертификация технических устройств, применяемых на ОПО, проводится по результатам приемочных испытаний. Сертификацию проводят аккредитованные организации. Средства, входящие в комплект технического устройства, предназначенного для применения на ОПО, должны иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений.

Для получения разрешения на применение технических устройств заявитель представляет в Ростехнадзор следующие документы: акт и протокол приемочных испытаний, сведения об устранении недостатков, выявленных при испытании; техническую документацию, включающую:

1. методику проведения контрольных испытаний;
2. ресурс и срок эксплуатации; условия и требования безопасной эксплуатации;
3. порядок технического обслуживания, ремонта и диагностирования;
4. технические условия;
5. сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности.

В течение всего срока использования технические устройства подлежат техническому обслуживанию и контролю за проведением работ по техническому обслуживанию. К эксплуатации и обслуживанию технических устройств, предназначенных для применения на ОПО, допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие документы установленного образца.

Требования промышленной безопасности к проектированию, строительству и приемке в эксплуатацию ОПО. Проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию ОПО разрабатывают специальные организации. При проектировании ОПО должны обеспечиваться контроль качества проектной документации и авторский надзор за соблюдением проектных решений в процессе строительства ОПО. Обязательным условием принятия решения о начале строительства, расширении, реконструкции ОПО является положительное заключение экспертизы промышленной безопасности проектной документации. Заключение экспертизы утверждается Государственной инспекцией по надзору за техническим состоянием машин и оборудования.

По окончании строительства производится приемка ОПО в эксплуатацию. В процессе приемки в эксплуатацию ОПО проверяют: соответствие ОПО проектной документации; готовность организации к его эксплуатации; готовность организации к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии.

В ходе приемки контролируется: соответствие выполненных работ проектным решениям по обеспечению промышленной безопасности; проведение испытаний технических средств и оборудования, обеспечивающих предупреждение аварий и локализацию их последствий, соответствие испытаний утвержденной программе; готовность персонала и аварийно-спасательных служб к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий.

Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО.

Общими требованиями промышленной безопасности к эксплуатации ОПО являются:

- регистрация ОПО;
- использование технических устройств на ОПО, имеющих сертификаты;
- обеспечение проведения экспертизы проектной документации, технических устройств, зданий и сооружений на ОПО, декларацией промышленной безопасности и иных документов, связанных с эксплуатацией ОПО;
- разработка декларации промышленной безопасности;
- заключение договора страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО.

Организационно-техническими мероприятиями, обеспечивающими безопасную эксплуатацию зданий, сооружений, технических устройств являются:

- наличие нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, устанавливающих правила ведения работ;
- обеспечение необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами;
- организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- предотвращение проникновения на ОПО посторонних лиц;
- обеспечение выполнения требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
- принятие мер по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на ОПО;
- приостановление эксплуатации ОПО самостоятельно или по предписанию Ростехнадзора в случае аварии или инцидента;
- ведение учета аварий и инцидентов на ОПО.

Требованиями промышленной безопасности в отношении персонала является:

- обеспечение укомплектованности штата работников ОПО в соответствии с установленными требованиями;
- допуск к работе лиц, удовлетворяющих квалификационным требованиям и не имеющих противопоказаний к указанной работе;
- обеспечение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности по готовности к действиям в случае аварии на ОПО. Организация, эксплуатирующая ОПО, обязана:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО;
- 2) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы;
- 3) обучать работников действиям в случае аварии или инцидента на ОПО;

4) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживать указанные системы в пригодном использовании состоянии;

5) иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.

Подготовка и аттестация работников ОПО. Периодическое обучение по промышленной безопасности руководителей и специалистов на протяжении трудовой деятельности проводится не реже одного раза в 3 года. Независимо от срока предыдущего обучения руководитель (специалист) должен пройти обучение по промышленной безопасности:

- при назначении на новую должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от работника дополнительных знаний по охране труда и промышленной безопасности;
- при переходе с одного предприятия на другое;
- при перерыве в работе свыше 1 года.

Аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности подразделяются на первичные и периодические.

Первичная аттестация проводится:

- при приеме на работу;
- при назначении на новую должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по охране труда и промышленной безопасности;
- при переходе с одного предприятия на другое;
- при перерыве в работе свыше 1 года.

Периодическая аттестация проводится не реже 1 раза в 3 года после обучения промышленной безопасности. Рабочие, занятые на ОПО, ежегодно проходят обучение безопасности труда и проверку знаний.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Основными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;
- анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем проведения соответствующих экспертиз;

- разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на ОПО и обеспечение готовности к локализации и ликвидации аварий и их последствий;
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на ОПО, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут руководитель эксплуатируемой организации и лица, на которых возложены такие обязанности.

Производственный контроль в организации осуществляют:

- назначенный руководителем организации работник (один из заместителей руководителя при численности менее 150 чел.);
- специально назначенный работник при численности 150-500 чел.;
- руководитель службы производственного контроля (при численности более 500 чел.) или служба производственного контроля.

Работник, ответственный за производственный контроль должен иметь:

- 1) высшее техническое образование, соответствующее профилю производственного контроля;
- 2) стаж работы не менее 3 лет на соответствующей работе на ОПО отрасли;
- 3) удостоверение, подтверждающее прохождение аттестации по промышленной безопасности.

Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, обязан:

- 1) ежегодно разрабатывать план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на основании результатов проверки состояния промышленной безопасности;
- 2) разрабатывать план работ по осуществлению производственного контроля;

3) организовать разработку планов мероприятий по локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий;

4) проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности, выявлять опасные факторы на рабочих местах;

5) участвовать во внедрении новых технологий и нового оборудования;

6) обеспечивать проведение контроля за соблюдением работниками ОПО требований промышленной безопасности;

7) организовывать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

8) организовать работу по подготовке проведения экспертизы промышленной безопасности ОПО;

9) участвовать в техническом расследовании причин аварий, инцидентов, несчастных случаях;

10) проводить анализ причин возникновения аварий и инцидентов на ОПО и осуществлять хранение документации по их учету.

Работник, ответственный за осуществление производственного контроля имеет право: на свободный доступ на ОПО в любое время суток; знакомиться с документами; участвовать в разработке и пересмотре деклараций промышленной безопасности.

Организация предоставляет информацию об организации производственного контроля по планам на текущий год и по итогам прошедшего года в территориальные органы Ростехнадзора, включающую:

1) план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на текущий год;

2) организация системы управления промышленной безопасностью;

3) сведения о работнике, ответственном за производственный контроль;

4) количество ОПО с описанием основных потенциальных источников опасности и возможных последствий аварий;

5) выполнение плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, результаты проверок, устранение нарушений, выполнение предписаний Ростехнадзора;

- 6) план мероприятий по локализации аварий, инцидентов и ликвидации их последствий;
- 7) копии договора страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО;
- 8) состояние оборудования, применяемого на ОПО и подлежащего обязательной сертификации;
- 9) план проведения контрольно-профилактических проверок на следующий год;
- 10) оценка готовности работников эксплуатирующей организации к действиям во время аварий;
- 11) описание аварий и несчастных случаев, произошедших на ОПО, анализ причин их возникновения и принятые меры;
- 12) подготовка и аттестация руководителей, специалистов и других работников, занятых на ОПО, в области промышленной безопасности.

Техническое расследование аварий и инцидентов. Техническому расследованию подлежат причины аварий, приведших:

- к разрушению сооружений и (или) технических устройств, применяемых на ОПО;
- к неконтролируемым взрывам и (или) выбросам опасных веществ.

В организациях, эксплуатирующих ОПО, должен быть утвержден порядок действий при возникновении инцидентов и аварий, порядок их расследования и учета.

Организация, эксплуатирующая ОПО, незамедлительно сообщает об аварии в:

- территориальный орган Ростехнадзора;
- соответствующие федеральные органы исполнительной власти, которым дано право регулировать, контролировать в области промышленной безопасности;
- вышестоящий орган (при наличии таковых);
- орган местного самоуправления;
- государственную инспекцию труда;
- территориальное объединение профсоюзов.

При авариях, сопровождающихся выбросами, разливами опасных веществ, взрывами, пожарами, сообщает в территориальные органы МЧС.

Руководитель организации при возникновении аварии:

1. сохраняет обстановку на месте аварии до начала расследования, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по локализации аварии и сохранению жизни и здоровья людей;
2. принимает участие в техническом расследовании причин аварии, принимает меры по устранению причин и недопущению подобных аварий;
3. осуществляет мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО;
4. принимает меры по защите жизни и здоровья работников и окружающей природной среды.

Техническое расследование причин аварии производит комиссия, возглавляемая представителем территориального органа Ростехнадзора. В состав комиссии включаются по согласованию:

- представитель субъекта РФ и (или) органа местного самоуправления, на территории которых располагался ОПО;
- представитель организации, эксплуатирующий ОПО;
- представитель территориального объединения профсоюзов;
- другие представители в соответствии с действующим законодательством.

Комиссия назначается приказом по территориальному принципу Ростехнадзора. Комиссия может привлекать к расследованию экспертные организации и их специалистов.

Задачи комиссии при техническом расследовании:

1. провести осмотр и составить протокол осмотра места аварии;
2. опрос очевидцев аварии;
3. получение письменного объяснения от должностных лиц;
4. выяснение обстоятельств, предшествующих аварии;
5. установление причин их возникновения;
6. выяснение характера нарушений технологических процессов, условий эксплуатации оборудования;
7. выявление нарушений норм и правил промышленной безопасности; проверка соответствия объекта или технологического процесса проектным решениям, проверка качества проектных решений;
8. проверка наличия и исправности средств защиты;
9. проверка квалификации обслуживающего персонала;

10. установление причины аварии и сценария ее развития на основе опроса очевидцев, технической документации, экспертного заключения, осмотра места аварии;

11. определение допущенных нарушений требований промышленной безопасности и лиц, допустивших эти нарушения;

12. предложение мер по устранению причин аварии, предупреждающие возникновение подобных аварий;

13. определение размера причиненного вреда, включающего прямые потери, социально-экономические потери, потери из-за неиспользованных возможностей, а также вред, причиненный окружающей природной среде.

Материалы расследования должны включать:

- приказ о назначении комиссии для расследования причин аварии;

- акт технического расследования аварии со следующими приложениями: протокол осмотра места аварии, заключение экспертной комиссии об обстоятельствах и причинах аварии, протоколы опроса и объяснения лиц, причастных к аварии и ответственных за соблюдение требований промышленной безопасности, справка об обученности и проведении инструктажа по безопасности труда и проверке знаний производственного персонала, справки о размерах причиненного вреда, форма учета и анализа аварий.

Организация не позднее 3 дней после окончания расследования рассылает материалы расследования аварии:

- Ростехнадзору и его территориальному органу, производившему расследование;

- соответствующим органам, принимавшим участие в расследовании аварии;

- территориальному объединению профсоюзов;

- органам прокуратуры по месту нахождения организации.

Расследование, анализ и учет инцидентов проводит организация, эксплуатирующая ОПО. Перечень инцидентов, подлежащих расследованию и учету, определяет техническое руководство организации в соответствии с Методическими рекомендациями органов государственного надзора. Для установления причин инцидента создается комиссия. Состав комиссии назначается приказом руководителя ор-

ганизации (в химическом и нефтехимическом, нефтеперерабатывающем производстве с обязательным участием территориальных органов Ростехнадзора). Результаты расследования оформляются актом по форме, установленной предприятием. Акты расследования должны содержать информацию о дате и месте инцидента, его характеристика и причины, продолжительность простоя, материальном ущербе, в том числе вrede окружающей природной среде, и меры по устранению причин инцидента. Учет инцидента на ОПО ведется в специальном журнале, где регистрируется дата, место инцидента, его характер и причины, продолжительность простоя, экономический ущерб, меры по устранению причин инцидента и отметка об их выполнении. Организация ведет анализ причин инцидентов и сообщает в территориальный орган Ростехнадзора информацию о количестве инцидентов, причин их возникновения и принятых мерах.

Экспертиза промышленной безопасности – оценка соответствия объекта экспертизы предъявляемым к нему требованиям промышленной безопасности, результатом которой является заключение.

Цель экспертизы – выявление соответствия объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности.

Экспертизе промышленной безопасности подлежат:

1. проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию ОПО;
2. технические устройства, применяемые на ОПО;
3. здания и сооружения на ОПО;
4. декларация промышленной безопасности;
5. иные документы, связанные с эксплуатацией ОПО.

Экспертизу промышленной безопасности проводят организации, имеющие лицензию на этот вид деятельности.

Для проведения экспертизы заказчик должен представить:

1. данные о заказчике и объекте экспертизы;
2. проектную, конструкторскую, эксплуатационную, ремонтную документацию, декларацию промышленной безопасности ОПО, паспорта технических устройств, инструкции, технологические регламенты и др.;
3. акты испытаний, сертификаты, в том числе, если необходимо, на комплектующие изделия;

4. образцы оборудования (в случае необходимости).

Проведение экспертизы заключается:

- в установлении полноты, достоверности и правильности предоставленной информации, соответствия ее стандартам, нормам и правилам промышленной безопасности;
- в наблюдении за нормальным ходом работы на ОПО;
- в проведении комплексной проверки компетентности сотрудников и руководителей, пригодности помещений, приборов, состояния испытательных средств;
- в проведении проверки наличия надежных систем маркировки и идентификации.

Копия подготовленного проекта заключения экспертизы направляется заказчику, который в течение 14 дней может направить свои замечания в экспертную организацию. Заключение экспертизы должно содержать:

1. перечень объектов экспертизы;
2. цель экспертизы;
3. сведения о рассмотренных документах;
4. краткую характеристику и назначение объекта экспертизы;
5. результаты проведенной экспертизы;
6. заключительную часть с обоснованными выводами, а также рекомендациями по техническим решениям и проведению компенсирующих мероприятий.

Декларация промышленной безопасности – документ, отражающий всестороннюю оценку риска аварии и связанной с ней угрозы его реализации; анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации ОПО в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на ОПО; разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесенного в случае аварии на ОПО.

Декларация должна содержать:

- общие сведения об организации, перечень основных направлений ее деятельности, сведения о расположении опасного объекта, населенных пунктах и организациях, расположенных вблизи опасного объекта;

- результаты анализа безопасности: сведения об опасных веществах, о технологии, результаты анализа условий возникновения и развития аварии, результаты оценки риска аварии;

- обеспечение требований промышленной безопасности по эксплуатации объекта, по готовности к действиям в случае аварии.

В декларации необходимо представить сведения:

1. перечень имеющихся или необходимых лицензий на виды деятельности, связанные с эксплуатацией декларируемого объекта;

2. о соответствии условий эксплуатации действующего объекта требованиям норм и правил;

3. о выполнении распоряжений органов Ростехнадзора;

4. о профессиональной и аварийной подготовке персонала;

5. о системе производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;

6. о системе проведения сбора и анализа аварийности;

7. о мероприятиях по локализации и ликвидации последствий аварий;

8. о системе оповещения в случае аварии;

9. об аварийно-спасательных службах;

10. о финансовых и материальных ресурсах для локализации и ликвидации последствий аварий.

При оценке риска аварий следует проанализировать различные сценарии, отражающие как наиболее типичные и вероятные, так и неблагоприятные и маловероятные события. Основные результаты оценки риска должны включать данные:

- о количестве опасных веществ, участвующих в аварии;

- о размерах вероятных зон действия поражающих факторов;

- о возможном числе пострадавших

Организация представляет декларацию в Ростехнадзор или его территориальный орган. Кроме того, организация:

- представляет копии декларации и заключения экспертизы в заинтересованные органы исполнительной власти и орган местного самоуправления при мотивированном запросе этого органа;

- обеспечивает доступ к декларации официальных представителей общественных объединений при мотивированном запросе, согласованном исполнительной властью субъекта;

- обеспечивает предоставление информационного листа гражданам, проживающим вблизи ОПО.

Страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО. У организаций, эксплуатирующих ОПО, риск аварий достаточно высок, поэтому такие организации обязаны застраховать ответственность за причинение вреда жизни, здоровья или имуществу других лиц и окружающей среде в случае аварии на ОПО. В начале проводится идентификация ОПО с целью определения типа и количества каждого типа опасных объектов в организации. Для всех типов ОПО определены минимальные размеры страховой суммы страхования ответственности за причинение вреда в случае аварии на ОПО.

В результате идентификации: устанавливается страховая сумма для организации-страховщика; заключается договор страхования риска ответственности между организацией (страхователем) и страховой организацией (страховщиком).

Страховщик обязан:

- выдать страхователю в установленный срок страховой документ;
- в случае проведения страхователем мероприятий, уменьшающих риск наступления страхового случая и размер возможного вреда третьим лицам, перезаключить по заявлению страхователя договор страхования с учетом этих обстоятельств;
- при страховом случае произвести страховую выплату в установленный договором страхования срок;
- возместить расходы, произведенные страхователем в целях уменьшения убытков, расходы по ликвидации последствий аварии.

Страховщик имеет право:

- проводить самостоятельно или посредством специализированных организаций экспертизу ОПО, в отношении которой заключается договор страхования, а также экспертизу состояния риска страхования по заключенному договору страхования;
- при уведомлении об обстоятельствах, влекущих увеличение страхового риска, потребовать от страхователя изменения условий договора страхования или уплаты дополнительной страховой премии (взноса) соразмерно увеличению риска.

Страхователь обязан:

- своевременно и в полном объеме уплачивать страховые взносы;
- при заключении договора страхования сообщать страховщику обо всех известных ему обстоятельствах, имеющих значение при оценке страхового риска;
 - в период действия договора страхования сообщать страховщику о ставших ему известными изменениях в обстоятельствах, сообщенных при заключении договора;
 - в 3-дневный срок сообщать страховщику о любой произошедшей аварии;
 - принимать необходимые и возможные меры по предотвращению аварий;
 - не принимать на себя каких-либо обязательств по урегулированию требований, предъявленных потерпевшими третьими лицами, без предварительного согласия страховщика.

Для заключения договора страхования страхователь подает страховщику заявление и заключение экспертизы промышленной безопасности. Договор страхования заключается на 1 год.

Страховым случаем признается нанесение вреда жизни, здоровью или имуществу третьих лиц, или окружающей природной среде в результате аварии, происшедшей на ОПО, эксплуатируемом страхователем и указанном в договоре страхования, подтвержденное соответствующим решением суда.

Не признаются аварией и не подлежат страховой выплате обстоятельства, наступившие вследствие:

- умысла страхователя или потерпевшего третьего лица;
- ядерного взрыва, радиации, радиоактивного заражения;
- военных действий, действий вооруженных формирований, или террористов;
- гражданской войны, народных волнений всякого рода или забастовок;
- действия непреодолимой силы (стихийные бедствия, природные явления стихийного характера);
- противоправных действий других лиц, когда ОПО выбыл из обладания страхователя в результате таких действий, за исключением случаев, когда выбытие объекта из обладания произошло по вине страхователя;

- иных обстоятельств, не связанных непосредственно с эксплуатацией ОПО.

Страховая выплата производится на основании решения суда, принятого по искам третьих лиц, предъявленных в течение трех лет с момента аварии. Размер страховой выплаты определяется страховщиком на основании акта технического расследования причин аварии, судебных решений и др. материалов.

Государственный надзор за промышленной безопасностью. В целях осуществления государственной политики в области промышленной безопасности определен орган, специально уполномоченный в области промышленной безопасности: служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Гостехнадзор).

Орган самостоятельно принимает следующие нормативные правовые акты:

1 требования к регистрации объектов в государственном реестре ОПО и к ведению этого реестра;

2 порядок оформления декларации промышленной безопасности ОПО и перечень включаемых в нее сведений;

3 порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения;

4 порядок осуществления экспертизы промышленной безопасности и требования к оформлению заключения данной экспертизы.

Гостехнадзор осуществляет контроль и надзор:

1. за соблюдением требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, эксплуатации, консервации и ликвидации ОПО, изготовлении, монтаже, наладке, обслуживании и ремонте технических устройств, применяемых на ОПО, транспортировании опасных веществ на ОПО;

2. за соблюдением требований пожарной безопасности на подземных объектах и при ведении взрывных работ;

3. за соблюдением собственниками гидротехнических сооружений и эксплуатирующими организациями норм и правил безопасности гидротехнических сооружений на объектах промышленности и энергетики, за исключением гидротехнических сооружений, надзор за которыми передан органам местного самоуправления.

Гостехнадзор осуществляет лицензирование деятельности:

1. по эксплуатации химически опасных производственных объектов;
2. по эксплуатации взрывоопасных производственных объектов;
3. по эксплуатации пожароопасных производственных объектов в части, касающейся деятельности по эксплуатации объектов, на которых ведутся подземные и открытые горные работы по добыче и переработке полезных ископаемых, склонных к самовозгоранию, а также работы на других горных объектах, технология которых предусматривает ведение пожароопасных работ, в том числе не связанных с добычей полезных ископаемых;
4. по эксплуатации нефтегазодобывающих производств;
5. по эксплуатации магистрального трубопроводного транспорта;
6. по эксплуатации газовых сетей;
7. по проведению экспертизы промышленной безопасности;
8. по производству маркшейдерских работ;
9. по производству взрывчатых материалов промышленного назначения в части, касающейся деятельности по производству взрывчатых материалов, используемых при ведении взрывных работ в местах их применения;
10. по хранению взрывчатых материалов промышленного назначения в части, касающейся деятельности по хранению, осуществляемой организациями, производящими взрывчатые материалы на стационарных пунктах изготовления и в местах применения, ведущими взрывные работы, а также использующими взрывчатые материалы в научно-исследовательских, учебных и экспериментальных целях;
11. по применению взрывчатых материалов промышленного назначения в части, касающейся деятельности по применению взрывчатых материалов организациями, ведущими взрывные работы на гражданских объектах;
12. по распространению взрывчатых материалов промышленного назначения, изготавливаемых в местах их применения и используемых при ведении взрывных работ.

Ответственность за несоблюдение требований промышленной безопасности. За несоблюдение законодательства о промышленной безопасности, организация, эксплуатирующая ОПО, может быть

подвергнута административному штрафу; должностные лица организаций – штрафу; другие работники – штрафу в соответствии с Кодексом об административных правонарушениях.

За несоблюдение законодательства о промышленной безопасности работники организации, эксплуатирующей ОПО, могут быть привлечены работодателем к дисциплинарной ответственности (трудовой кодекс) или к материальной ответственности (в порядке, предусмотренном Трудовым и Гражданским кодексами). Привлечение к уголовной ответственности за несоблюдение законодательства о промышленной безопасности установлено статьями Уголовного кодекса.

Порядок выполнения работы

1. Внимательно изучите теоретические положения.
2. Самостоятельно на основании результатов прохождения производственной практики охарактеризуйте опасные производственные объекты предприятия (место прохождения практики).
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- 1) Что такое опасный производственный объект?
- 2) Назовите, что является опасным производственным объектом?
- 3) Дайте определение промышленной безопасности ОПО.
- 4) Что такое инцидент, авария на ОПО?
- 5) Перечислите основные направления (механизмы) обеспечения промышленной безопасности.
- 6) Регистрация ОПО в государственном реестре (определение и правила).
- 7) В чем заключается лицензирование отдельных видов деятельности в области промышленной безопасности?
- 8) Специальные требования к техническим устройствам, применяемым на ОПО.
- 9) Требования промышленной безопасности к проектированию, строительству и приемке в эксплуатацию ОПО.
- 10) Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО.

- 11) Требования промышленной безопасности по готовности к действиям в случае аварии на ОПО.
- 12) Подготовка и аттестация работников ОПО.
- 13) Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
- 14) Техническое расследование аварий и инцидентов.
- 15) Экспертиза промышленной безопасности.
- 16) Декларация промышленной безопасности.
- 17) Государственный надзор за промышленной безопасностью.
- 18) Ответственность за несоблюдение требований промышленной безопасности.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. / Нац. Комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь. – Введ. – 02.05.2017. – Минск, 2017. – 148 с.
2. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств: Учебное пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова, – М: Издательский центр «Академия», 2015 – 336 с.
3. Кривошеин, Д.А. Системы защиты среды обитания. В 2 т. Т. 1: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова, – М: Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с.
4. Мясникович, М.В. Национальная безопасность Республики Беларусь. Современное состояние и перспективы: монография / М.В. Мясникович, М.В. Пузикова. – Минск: Изд-во «Экономика и право», 2011. – 451 с.
5. Шевцова, Н.С. Стандарты качества окружающей среды: учеб. пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова, М.Г. Ясовее. [и др.]. Под ред. доц. Н.С. Шевцовой. – Минск: Новое Знание, 2012. – с 124
6. Черняховский, Э. Р. Управление экологической безопасностью / Э. Р. Черняховский. – М.: Альфа-Пресс, 2012. – 248 с.
7. Козлитин, А.М., Попов, А.И. Методы технико-экономической оценки промышленной и экологической безопасности высокорисковых объектов техносферы / А.М. Козлитин, А.И. Попов. – Саратов: Саратовский государственных технический университет, 2011. –216 с.
8. Елохин, А.Н. Анализ управления рисками: Теория и практика / А.Н. Елохин. – М.: ООО «Полимедиа», 2014. –192 с.
9. Вишняков, Я. Д. Общая теория рисков/ Я. Д. Вишняков, Н. Н. Радаев. – М.: ИЦ «Академия», 2013. - 388 с.
10. Серов, Г.П. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятий/ Г.П. Серов. – М.: Ось-89, 2010.- 512 с.
11. Борисова, М.Б. Экологически безопасная деятельность предприятия: особенности, проблемы, совершенствование / М.Б. Борисова. – М.: Ось-89, 2014. – 116 с.

12. Ваганов, П. А. Экологические риски: учеб. пособие / П. А. Ваганов, Ман-Сунг Им. – [2-е изд.] – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2011. – 152 с.
13. Цыпарков, Н.Г. Экологическое право / Н.Г. Цыпарков. – Минск: Изд-во МИУ, 2012. – 206 с.
14. Об охране окружающей среды: закон Респ. Беларусь от 26 ноября 1992 г. №1982-ХП; с изм.и доп.: текст по состоянию на 17 июля 2017 г. – Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2017. №51-3.
15. Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г.
16. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть)
17. Об охране атмосферного воздуха: закон Респ. Беларусь от 24 декабря 2008 г., № 2/1554 в ред. Закона Республики Беларусь от 14.07.2011 N 293-3.
18. Об обращении с отходами: закон Респ. Беларусь от 20 июля 2007 г.: с изм. и доп.: текст по состоянию на 13.07.2016 г. – Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2016. №397-3.
19. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: закон Респ. Беларусь от 20 декабря 2011 г.
20. О некоторых вопросах осуществления государственного контроля в области охраны окружающей среды: постановление Мин. природы Респ. Беларусь от 29 декабря 2011 г. №56.
21. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях от 21 апреля 2003 г. (Вступил в силу с 1 марта 2007 года).
22. Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях от 20 декабря 2006 г. (Вступил в силу с 1 марта 2007 года).