

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»**

Кафедра менеджмента в производственной сфере

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Учебное пособие

*Под общей редакцией
А.В. Жадана*

**Утверждено на заседании
Ученого совета ГОУ ВПО «ДонАУи ГС»
Протокол № 5 от 22.12. 2016 года**

**Донецк
2016**

УДК 504: 338.24
ББК У28-21я73
Э40

Экологические аспекты управления природопользованием и охраной окружающей среды: учеб. пособие / А.З. Глухов, И.В. Беляева, А.Е. Кусков и [др.] ; под общ. ред. А.В. Жадана. – Донецк : ДонАУиГС, 2016. – 384 с.

Пособие подготовлено на основе опыта преподавания цикла дисциплин по экологическому менеджменту и менеджмента в производственной сфере с учетом опыта ведущих отечественных и зарубежных учебных заведений. В нем отражены актуальные вопросы современной экологической ситуации в мире, основные аспекты управления природопользованием и охраной окружающей среды, а так же вопросы экономики природопользования.

Рекомендовано для студентов образовательного уровня «бакалавр» направления подготовки 38.03.02. «Менеджмент» профиль подготовки «Экологический менеджмент» очной и заочной форм обучения

Рецензенты: Остапко В.М.

- д.б.н., проф., зам. Директора по науке
ГУ «Донецкий ботанический сад»

Братковский М.Л.

- д. гос.упр., проф., директор Центра
дополнительного профессионального
образования ГОУ ВПО «ДонАУи ГС»

Сафонов А.И.

- к.б.н., доц., зав. кафедрой ботаники и
экологии ГОУ ВПО «ДонНУ»

© ГОУ ВПО «ДонАУиГС»

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	8
ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ.....	11
1.1. Основные термины и понятия экологии	12
1.2. Состав функциональная структура экосистемы	17
1.3. Экологические факторы	26
1.3.1. Абиотические факторы	28
1.3.2. Биотические факторы	33
1.3.3. Антропогенные факторы.....	35
1.4. Учение о биосфере	37
1.5. Ноосфера как высшая стадия развития биосферы	41
1.6. Круговорот веществ и энергии	45
1.6.1. Круговорот воды	49
1.6.2. Круговорот углерода	50
1.6.3. Круговорот азота.....	51
1.6.4. Круговорот фосфора.....	53
1.6.5. Круговорот серы	54
1.6.6. Круговорот кислорода.....	56
1.7. Законы Коммонера.....	57
1.8. Природные ресурсы	62
ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	72
2.1. Виды загрязнения окружающей среды.....	74
2.2. Антропогенное воздействие на атмосферный воздух	80
2.2.1. Состав и структура атмосферы.....	80
2.2.2. Основные источники загрязнения атмосферы	82
2.2.3. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы	87
2.2.4. Нормирование качества атмосферного воздуха.....	96
2.2.5. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников	107

2.2.6. Уменьшение негативного воздействия автотранспорта.....	108
на атмосферный воздух	108
2.2.7. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с загрязнением атмосферного воздуха и пути их решения.....	112
2.3. Антропогенное воздействие на гидросферу	114
2.3.1. Классификация водных объектов	114
2.3.2. Водоснабжение и водоотведение	115
2.3.3. Основные загрязнители водных объектов	119
2.3.4. Последствия загрязнения водоемов.....	122
2.3.5. Нормирование качества вод.....	126
2.3.6. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с загрязнением водных объектов и пути их решения	132
2.4. Антропогенное воздействие на литосферу	133
2.4.1. Виды негативного воздействия на почвы	133
2.4.2. Источники загрязнения почв	135
2.4.3. Нормирование качества почв	138
2.4.4. Мероприятия по охране земель.....	141
2.4.5. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с негативным воздействием на почвы и пути их решения.....	145
2.5. Проблемы охраны живой природы и пути их решения.....	145
2.5.1. Охрана лесов и других видов растительных ресурсов	145
2.5.2. Охрана наземных животных.....	156
2.5.3. Охрана рыбных ресурсов	164
2.5.4. Положение о «Красной книге».....	168
2.6. Экологизации производства	175
2.7. Обращение с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике	180
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ	186
3.1. Основные понятия мониторинга	186
3.1.1. Понятие мониторинга, цели и задачи	186
3.1.2. Классификация систем мониторинга.....	188

3.1.3. Глобальный экологический мониторинг.....	189
3.2. Организационная структура мониторинга	193
3.2.1. Общегосударственная служба наблюдений и контроля уровня загрязнения окружающей среды	193
3.2.2. Организационная структура государственной системы мониторинга Донецкой Народной Республике.....	196
3.3. Организация и осуществление мониторинга окружающей среды	203
3.3.1. Мониторинг атмосферного воздуха	203
3.3.2. Мониторинг вод	211
3.3.3. Мониторинг земель.....	215
3.3.4. Локальный экологический мониторинг	221
3.3.5. Другие виды мониторинга	222
3.4. Виды и методы контроля загрязняющих веществ в окружающей среде.....	223
3.4.1. Физико-химические методы анализа.....	224
3.4.2. Биологические методы мониторинга.....	226
3.4.3. Автоматизированные системы мониторинга.....	227
3.4.4. Дистанционные методы мониторинга.....	229
3.4.5. Географические методы мониторинга	231
ГЛАВА 4. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	236
4.1. Методы государственного управления охраной окружающей среды	236
4.3. Государственная экологическая политика Донецкой Народной Республики	243
4.4. Государственный надзор в сфере охраны окружающей среды	247
4.4.1. Прокурорский надзор за соблюдением экологического законодательства	250
4.4.2. Полномочия органов местного самоуправления в сфере экологической безопасности.....	254
4.4.3. Деятельность республиканского органа исполнительной власти ДНР в сфере экологического контроля	256
4.4.4. Проведение инспекторских проверок по охране окружающей среды ..	261
4.4.5. Выявление нарушений природоохранного законодательства.....	264

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ	271
5.1. Экологический менеджмент и устойчивое развитие	271
5.2. Инструменты экологического менеджмента	274
5.2.1. Экологическая стандартизация	274
5.2.2. Экологическая сертификация	278
5.2.3. Оценка воздействия на окружающую среду	280
5.2.4. Экологическая экспертиза	284
5.2.5. Экологический аудит	287
5.2.6. Экологическое страхование	291
5.3. Цель, задачи и принципы системы экологического менеджмента	293
5.4. Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии	298
5.5. Развитие экологического менеджмента	317
5.6. Управление экологическими рисками	320
ГЛАВА 6. ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	328
6.1. Взаимосвязь экологии и экономики	328
6.2. Предмет и метод экономики природопользования	332
6.3. Основные положения природопользования	334
6.4. Реализация основных положений экономического механизма охраны окружающей среды	338
6.4.1. Учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов	338
6.4.2. Планирование и финансирование программ и мероприятий по охране окружающей среды, по охране и воспроизводству природных ресурсов	356
6.4.2. Лицензирование природопользования	360
6.4.3. Плата и сборы за пользование природными ресурсами	363
6.4.4. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды	367
6.4.5. Плата за негативное воздействие на окружающую среду	367
6.4.6. Возмещение ущерба за вред, нанесенный окружающей среде	371
6.4.7. Штрафы за нарушение природоохранного законодательства	375
ПРИЛОЖЕНИЯ	382

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие взаимоотношений человечества с окружающей средой сопровождается рядом экологических кризисов, обусловленных противостоянием человеческого общества природе. Основными принципами развития общества в конце XVIII в. - первой половине XX в. были борьба с природой, ее подчинение человеку, уверенность человечества в том, что природные ресурсы неисчерпаемы. Все это привело к локальным и региональным кризисам.

Последние десятилетия характеризуются развитием глобального экологического кризиса. Сегодня человек изменяет состояние экосистемы всей планеты. Ежегодно добывается более 10 млрд. т горных пород из земных недр. Следствием выбросов в воздух и гидросферу большого количества промышленных отходов, химизации сельского хозяйства является исчезновение на планете различных видов растений и животных (20 лет назад на Земле ежедневно исчезал один вид животных, а сейчас, по данным Всемирного фонда охраны живой природы, - один вид в час).

Особенностью экологического кризиса XXI века является то, что он имеет качественно иную природу по сравнению со всеми предыдущими кризисами. Это кризис, который охватил всю планету и обусловлен не природными, а производственными процессами. Особенность современного экологического кризиса - в глобальных масштабах деградации природной среды, когда темпы изменения параметров биосферы в сотни и тысячи раз превышают темпы естественной эволюции.

Таким образом, определить современный экологический кризис можно как глубокое нарушение естественного экологического равновесия и напряженное состояние взаимоотношений между человеком и природой, что связано с несоответствием производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсным возможностям биосферы.

Один из путей преодоления экологического кризиса – это экологическое образование и воспитание экологической культуры.

Основной целью экологического образования является формирование экологической культуры личности как формы регуляции взаимоотношений человека с природой.

Экологическая культура характеризуется:

- всесторонними глубокими знаниями об окружающей среде (природной и социальной);
- наличием мировоззренческих ценностных ориентаций по отношению к природе;
- экологическим стилем мышления и ответственным отношением к природе и своему здоровью;
- приобретением умения и опыта решения экологических проблем (прежде всего на местном и локальном уровнях);
- непосредственным участием в природоохранной деятельности;
- предвидением возможных негативных отдаленных последствий природопреобразующей деятельности человека.

Таким образом, экологическая культура проявляется в сознании, мышлении, поведении и деятельности личности.

Цель экологического образования достигается поэтапным путем решения образовательных, воспитательных и развивающих задач.

Экологическое образование направлено на преодоление потребительского отношения к природе и ее ресурсам, объединению рационального и эмоционального во взаимоотношениях человека с природой, что базируется на принципах добра и красоты, разума, сознания и патриотизма.

Пособие написано преподавателями кафедры «Менеджмент в производственной сфере» ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при главе Донецкой Народной Республики».

Авторами пособия являются:

Беляева И.В. – 2, 3, 6 разделы;

Бурик Н.А. – 6 раздел;

Глухов – 5 раздел;

Кусков А.Е. – 1, 2 раздел;

Папа-Дмитриева И.И. – 5 раздел;

Шестаков В.И. – 4 раздел.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

В современном мире экологические проблемы (проблемы окружающей среды) приобрели глобальный масштаб, затрагивая основы цивилизации и, во многом, предопределяя возможности выживания человечества.

На сегодняшний день важнейшими глобальными проблемами являются:

- рост численности населения Земли;
- обеспечение растущего населения продовольствием;
- защита здоровья людей от особо опасных заболеваний и негативных последствий научно-технического прогресса;
- обеспечение растущих потребностей мирового хозяйства в энергии и природных ресурсах;
- охрана природной среды от разрушительного антропогенного воздействия.

Серьезной экологической проблемой стало загрязнение биосферы, вызывающее изменение физических, химических, биологических свойств планеты, изменение экосистем и ухудшение здоровья человека. Экологическая ситуация приобрела такую остроту, что возникла необходимость в скорейших действиях по сохранению жизни на Земле.

Наш дом - Земля. Четыре столпа его фундамента: население, природные ресурсы, окружающая среда, экономическое и социальное развитие. Неравномерный рост одного из столпов приводит к потере устойчивости. Современная ситуация такова, что один из них - окружающая среда – изменяется все быстрее. Это выражается в изменении физических параметров, химического состава окружающей среды и биологического окружения человека. Уменьшается видовое разнообразие природных экосистем, теряются эстетические свойства окружающей среды. Более 60 % населения проживают в городах, экологическая ситуация в которых резко отличается от природной среды.

1.1. Основные термины и понятия экологии

Экология (1866, Э. Геккель) (от греч. ойкос – дом и логос – учение) - наука, изучающая закономерности существования, формирования и функционирования биологических систем всех уровней - от организма до биосферы и их взаимодействие с внешними условиями.

Главный **объект** изучения экологии – экологические системы (единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой обитания).

Предметом экологии является структура связей между организмом и средой обитания.

Задачи экологической науки очень разнообразны:

- исследование механизмов регуляции численности популяций живых организмов;
- исследование биологического многообразия;
- изучение и прогнозирование изменений биосферы под влиянием природных и антропогенных факторов, оценка их экологических последствий;
- сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов;
- улучшение качества окружающей среды путем оптимизации инженерных, экономических, организационно-правовых и иных решений;
- экологизация сознания людей.

Основной частью экологии как биологической науки является **общая экология**, которая изучает общие закономерности взаимоотношений любых живых организмов и среды.

В составе общей экологии выделяют разделы:

- 1) **аутэкология** – исследует индивидуальные связи отдельного организма (вида, особи) с окружающей его средой.
- 2) **популяционная экология (демоэкология)** – изучает структуру и динамику популяций отдельных видов.

3) **синэкология** – изучает взаимоотношение популяций, сообществ и экосистем со средой.

С научно-практической точки зрения экологию делят на теоретическую и прикладную.

Теоретическая вскрывает общие закономерности организации жизни, а **прикладная** изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов.

Все обитающие на Земле живые организмы представлены популяциями.

Популяция – совокупность особей одного вида, обменивающихся генетической информацией, способных поддерживать свою численность в оптимальных пределах при изменяющихся условиях окружающей среды на определенной территории. Каждой популяции присущи свои особенности сосуществования в пространстве и времени. В зависимости от внешней среды каждая популяция обладает собственной динамикой развития, обусловленной рождаемостью и смертностью.

Биогеоценоз (В.Н. Сукачев) – однотипное растительное сообщество, вместе с населяющим его животным миром, включая микроорганизмы, с соответствующим участком земной поверхности, особыми свойствами микроклимата, геологического строения почвы и водного режима.

Экосистема (А. Тенсли) – это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой обитания.

Рассмотрим, в чем отличие биогеоценоза от экосистемы? Прежде всего, любой биогеоценоз выделяется только на суше. На море, в океане и вообще в водной среде биогеоценозы не выделяются.

Биогеоценоз имеет конкретные границы. Они определяются границами растительного сообщества — фитоценоза. Образно говоря, биогеоценоз существует только в рамках фитоценоза. Там, где нет фитоценоза, нет и биогеоценоза. Фитоценоз (от фито... и ценоз) - растительное сообщество,

совокупность растений на относительно однородном участке земной поверхности.

Понятия «экосистема» и «биогеоценоз» тождественны только для таких природных образований, как лес, луг, болото, поле. Лесной биогеоценоз = лесная экосистема; луговой биогеоценоз = луговая экосистема и т.п. Для природных образований, меньших или больших по объему, нежели фитоценоз, либо там, где фитоценоз выделить нельзя, применяется только понятие «экосистема». Например, кочка на болоте — экосистема, но не биогеоценоз. Текущий ручей — экосистема, но не биогеоценоз. Точно так же только экосистемами являются море, тундра, влажный тропический лес и т.п. В тундре, тропическом лесу можно выделить не один фитоценоз, а множество. Это совокупность фитоценозов, представляющих более крупное образование, нежели биогеоценоз.

Экосистема может быть пространственно и мельче, и крупнее биогеоценоза. Таким образом, экосистема - образование более общее, безранговое.

Биогеоценоз же ограничен границами растительного сообщества - фитоценоза и обозначает конкретный природный объект, занимающий определенное пространство на суше и отделенный пространственными границами от таких же объектов.

Каждый вид живых организмов обитает в среде и занимает в ней определенное место, которое обусловлено его потребностью в пище, территории, связано с функцией воспроизводства. Такое место получило название **экологической ниши** данного организма.

Ландшафт - конкретная территория, однородная по своему происхождению и истории развития и неделимая по зональным и а зональным признакам, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, единообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и определенной структурой, т.е. закономерным

сочетанием его морфологических частей (местностей, урочищ, фаций); это основная единица физико-географического районирования. В зависимости от происхождения различают ландшафт: природный, геохимический, культурный, акультурный, антропогенный, агрокультурный, болотный, географический, элементарный и др. Важное свойство ландшафта - быть средовоспроизводящей системой условий, необходимых для жизнедеятельности живых организмов, - поддерживать газовый состав воздуха, качество воды и почвы в экологически оптимальных пределах.

Как любая наука, экология имеет свои методы исследований. Методическую основу современной экологии составляет сочетание системного подхода, натурных наблюдений, эксперимента и моделирования. Системный подход пронизывает большинство экологических исследований, так как любой объект экологии представляет собой систему или часть системы в силу всеобщей связи элементов живой природы. Разнообразие исследовательских и прикладных задач влечет за собой и разнообразие применяемых в экологии методов. Их можно объединить в несколько групп.

Методы регистрации и оценки состояния среды: метеорологические наблюдения; измерения температуры, прозрачности, солености и химического состава воды; определение характеристик почвенной среды. Измерения освещенности, радиационного фона, напряженности физических полей, определение химической и бактериальной загрязненности среды; мониторинг (периодическое или непрерывное слежение за состоянием экологических объектов и за качеством среды) и т.п.

Методы количественного учета организмов и методы оценки биомассы и продуктивности растений и животных: подсчеты особей на контрольных площадках, в объемах воды или почвы, маршрутные учеты, отлов и мечение животных, наблюдения за их перемещениями с помощью телеметрии и других средств вплоть до аэрокосмической регистрации численности стад, скоплений рыбы, густоты древостоя, состояния посевов и урожайности полей.

Исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов: сложные и длительные наблюдения в природе; экспериментальные исследования в лабораторных условиях с привлечением специфических методов из области физиологии, биохимии, токсикологии и пр.

Методы изучения взаимоотношений между организмами во многовидовых сообществах: натурные наблюдения и лабораторные исследования пищевых отношений, пищевого поведения, опыты с переносом «меток» (например, радиоактивных изотопов по цепочке: растение → травоядное животное → хищник); создание и исследования искусственных сообществ и экосистем.

Методы математического моделирования: имитационное моделирование; глобальное моделирование.

В современной экологии быстрое развитие получают методы прикладной экологии. Ее важными средствами становятся:

- создание геоинформационных систем (ГИС-технологий) и банков экологической информации, относящихся к различным регионам, территориям, ландшафтам, промышленным центрам, городам;
- комплексный эколого-экономический анализ состояния территорий для целей экологической диагностики и оздоровления экологической обстановки;
- методы инженерно-экологических изысканий, необходимых для оптимального размещения, проектирования, строительства и реконструкции гражданских и хозяйственных объектов;
- методы экологически ориентированного проектирования хозяйственных и гражданских объектов, основанные на принципах и расчетах экологического соответствия;
- технологические методы снижения коэффициентов вредного действия производственных комплексов, процессов, устройств и изделий;
- методы оценки влияния техногенных загрязнений и деградации окружающей среды на здоровье людей;

- методы контроля экологической регламентации хозяйственной деятельности: экологический мониторинг; экологическая аттестация и паспортизация хозяйственных объектов, предприятий, природно-производственных комплексов, территорий; экологическая экспертиза; оценка ожидаемых воздействий проектируемых и строящихся объектов на окружающую среду (ОВОС).

1.2. Состав функциональная структура экосистемы

Экосистема – это система, состоящая из живых существ и среды их обитания, объединенных в единое функциональное целое.

Основные свойства экосистем – способность осуществлять круговорот веществ, противостоять внешним воздействиям, производить биологическую продукцию.

Экосистемы обычно включают два блока. Первый из них состоит из взаимосвязанных организмов разных видов и носит название **биоценоз**. Второй блок составляет среда обитания, которую в данном случае называют **биотоп** или **экотоп**.

Природные экосистемы - открытые системы. Они должны получать и отдавать энергию и вещества. Запасы веществ, усвояемые организмами, прежде всего продуцентами, в природе не безграничны. Если бы эти вещества не использовались бы многократно, то жизнь на Земле была бы невозможна. Такой "бесконечный" круговорот биогенных компонентов (фосфор, азот, магний, калий, сера и т.п.) возможен лишь при наличии в экосистеме функционально различных групп организмов, способных осуществлять и поддерживать поток веществ, извлекаемых ими из окружающей среды. Биотическая структура экосистемы приведена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Биотическая структура экосистем

В экосистему входят организмы, различаемые по способу питания - автотрофы и гетеротрофы.

Автотрофы (самопитающие) - организмы, которые образуют органическое вещество своего тела из неорганических веществ и воды - посредством процессов фотосинтеза и хемосинтеза. Фотосинтез осуществляют фотоавтотрофы. Это все хлорофиллоносные (зеленые) растения и микроорганизмы. Хемосинтез наблюдается у некоторых почвенных и водных хемоавтотрофных бактерий, которые используют в качестве источника энергии не солнечный свет, а ферментативное окисление ряда веществ - водорода, серы, сероводорода, аммиака, железа.

Фотоавтотрофы (растения) составляют основную массу биоты и полностью отвечают за образование всего нового органического вещества в экосистеме, т.е. являются первичными производителями продукции - *продуцентами* экосистем. Синтезированная автотрофами новая биомасса органического вещества - это *первичная продукция*, а скорость ее образования -

биологическая продуктивность экосистемы. Автотрофы образуют первый трофический уровень любой экосистемы.

Гетеротрофы (питающиеся другими) - организмы, которые потребляют готовое органическое вещество других организмов и продуктов их жизнедеятельности. Это все животные, грибы и большая часть бактерий. В отличие от автотрофов-продуцентов гетеротрофы выступают как потребители и деструкторы (разрушители) органических веществ. В зависимости от источников питания и участия в деструкции они подразделяются на консументов и редуцентов.

Консументы - потребители органического вещества организмов. К ним относятся:

1) консументы I порядка. Это растительноядные животные (*фитофаги*), которые питаются живыми растениями (тля, кузнечик, гусь, овца, олень, слон);

2) консументы II порядка. Это плотоядные животные (*зоофаги*), которые поедают других животных. К ним относятся различные хищники, нападающие не только на фитофагов, но и других хищников. Существует немало животных со смешанным питанием, которые потребляют как растительную, так и животную пищу (плотоядно-растительноядные и всеядные). Консументы I и II порядка занимают соответственно второй, третий, а иногда и следующий трофические уровни в экосистеме.

Особую группу консументов составляют *паразиты* и *симбиотрофы*. Они живут за счет веществ организма-хозяина. Это не только животные (черви, насекомые, клещи), а также различные микроорганизмы, грибы и растения. В отличие от паразитов, которые часто вызывают заболевания, а иногда и гибель хозяина, симбиотрофы выполняют жизненно важные для хозяина трофические функции. Это мицелиальные грибы-микоризы, участвующие в корневом питании многих растений; клубеньковые бактерии бобовых, связывающие молекулярный азот; микробиальное население сложных желудков жвачных

животных, повышающее перевариваемость и усвоение поедаемой растительной пищи.

Еще одну группу консументов образуют *детритофаги*, или *сапрофаги*. Это животные, которые питаются детритом (мертвым органическим веществом) и продуктами жизнедеятельности растений и животных. Это различные черви, членистоногие (личинки насекомых, клещи, многоножки) и другие животные. Они выполняют функцию очищения экосистем. Детритофаги участвуют в образовании почвы, торфа, донных отложений водоемов.

Редуценты. Это бактерии и низшие грибы. Они завершают деструктивную работу консументов и сапрофагов, доводя разложение органики до ее полной минерализации и возвращают в окружающую среду экосистемы молекулярный азот, минеральные элементы и диоксид углерода (углекислый газ).

Все названные группы организмов в любой экосистеме тесно взаимодействуют между собой, согласуя потоки вещества и энергии. Их совместное функционирование не только поддерживает структуру и целостность биоценоза, но и оказывает существенное влияние на абиотические компоненты биотопа, формируя и поддерживая экологическую среду экосистемы.

Никакая часть экосистемы не может существовать без другой. Если по какой-либо причине происходит нарушение структуры экосистемы, исчезает группа организмов, вид, то по закону цепных реакций может сильно измениться или даже разрушиться все сообщество. Но часто бывает и так, что через какое-то время после исчезновения одного вида на его месте оказываются другие организмы, другой вид, но выполняющий сходную функцию в экосистеме. Эта закономерность называется *правилом замещения*, или *дублирования*: у каждого вида в экосистеме есть «дублер». Такую роль обычно выполняют виды менее специализированные и в то же время экологически более гибкие, адаптивные виды. Так, копытных в степи замещают грызуны, на мелководных озерах и болотах аистов и цапель замещают кулики и др.

Принципиальное различие между потоками вещества и энергии в экосистеме заключается в том, что биогенные элементы, составляющие органическое вещество, могут многократно участвовать в круговороте веществ, тогда как поток энергии является однонаправленным и необратимым. Каждая порция энергии используется однократно. На каждом этапе трансформации энергии значительная ее часть неизбежно рассеивается в виде теплоты.

Пищевые цепи и трофические уровни. В биологической структуре экосистем к числу важнейших взаимоотношений между организмами относятся пищевые цепи, когда один организм поедается другим, а тот, в свою очередь, третьим. Продуценты, консументы, редуценты представляют разные уровни пищевой цепи. Эти уровни называются трофическими уровнями, т.е. пищевыми. Пример: растения – гусеницы – насекомоядные птицы – хищные птицы.

В водоеме продуцентами являются зеленые водоросли. Их поедают мелкие растительноядные ракообразные (дафнии, циклопы) - консументы (потребители) первого порядка. Этих животных потребляют в пищу плотоядные личинки различных водяных насекомых (например, стрекоз). Это консументы (потребители) второго порядка. Личинками питаются мелкие рыбы (например, плотва) - консументы (потребители) третьего порядка. А рыбы становятся добычей щуки - консумента (потребителя) четвертого порядка. Такую последовательность питающихся друг другом организмов называют пищевой, или **трофической, цепью**. Отдельные звенья трофической цепи называют **трофическими уровнями**.

Пищевые цепи состоят, как правило, из трех - пяти звеньев. Например, растения - овцы - человек; растения - кузнечики - ящерицы - орел; растения - насекомые - лягушки - змеи - орел.

Различают два типа трофических (пищевых) цепей.

Пищевые цепи, которые начинаются с растений, идут через растительноядных животных к другим потребителям, называют **пастбищными или цепями выедания**. Их примеры приведены выше.

Пищевые цепи другого типа начинаются с отмерших растений, трупов или помета животных и идут к мелким животным и микроорганизмам. Эти цепи называют *детритными или цепями разложения*. Типичным примером детритной пищевой цепи наших лесов является следующий: листовая подстилка —> дождевой червь —> черный дрозд—> ястреб. Кроме дождевых червей, детритофагами являются мокрицы, клещи, ногохвостки, нематоды и др.

Таким образом, детритные трофические цепи начинаются от детрита, идут к микроорганизмам, которые им питаются, а затем к детритофагам и к их потребителям — хищникам.

Биологическая продуктивность экосистем. Производительность экосистемы, измеряемая количеством органического вещества, которое создается в единицу времени на единице площади, называется биологической продуктивностью. Единицы измерения продуктивности: $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, $\text{т}/\text{км}^2 \cdot \text{год}$. Биологическая продуктивность делится на первичную и вторичную (рис. 1.3).

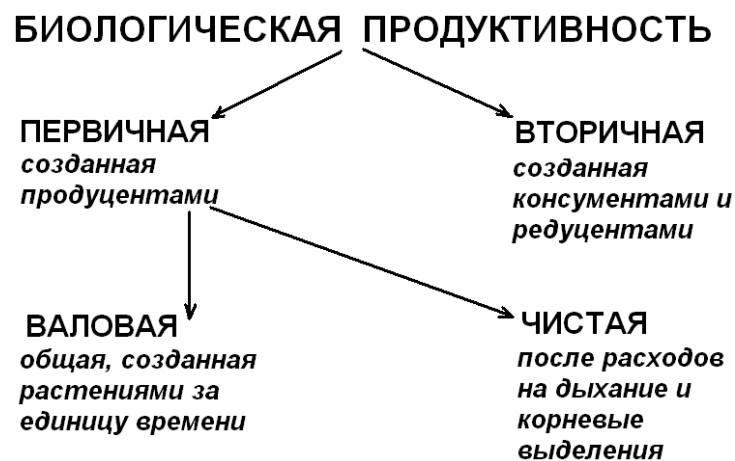


Рис. 1.3. Виды биологической продуктивности

По продуктивности экосистемы разделяются на четыре класса.

Экосистемы очень высокой биологической продуктивности — свыше $2 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. К ним относятся заросли тростника в дельтах Волги, Дона и Урала.

По продуктивности они близки к экосистемам тропических лесов и коралловых рифов.

Экосистемы высокой биологической продуктивности – $1-2 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Это липово-дубовые леса, прибрежные заросли рогоза или тростника на озере, посевы кукурузы и многолетних трав при орошении и удобрении высокими дозами минеральных удобрений.

Экосистемы умеренной биологической продуктивности – $0,25-1 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Такую продуктивность имеют многие посевы, сосновые и березовые леса, сенокосные луга и степи, заросшие водными растениями озера, “морские луга” из водорослей в Японском море.

Экосистемы низкой биологической продуктивности – менее $0,25 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Это арктические пустыни островов Северного Ледовитого океана, тундры, полупустыни Прикаспия, вытопанные скотом степные пастбища с низким и редким травостоем, горные степи, которые развиваются на почвах толщиной не более 5 см и состоят из растений-камнелюбов, покрывающих поверхность почвы на 20-40 %. Такая же низкая продуктивность и у большей части морских экосистем.

Средняя продуктивность экосистем Земли не превышает $0,3 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, так как на планете преобладают низкопродуктивные экосистемы пустынь и океанов.

Экологические пирамиды - это графические модели (как правило, в виде треугольников), которые отражают число особей (пирамида чисел), количество их биомассы (пирамида биомасс) или заключенной в них энергии (пирамида энергии) на каждом трофическом уровне и указывают на понижение всех показателей с повышением трофического уровня.

Правило экологической пирамиды: показатель каждого уровня экологической пирамиды приблизительно в 10 раз меньше предыдущего. На рис. 1.2 приведена пирамида биомасс.



Рис. 1.2. Пирамида биомасс

Основанием пирамиды служит первый трофический уровень – уровень продуцентов, последующие этажи пирамиды образованы консументами различных порядков. Высота всех блоков пирамиды одинакова, а длина – пропорциональна числу, биомассе или энергии на соответствующем уровне.

На основе правила пирамид можно рассчитать количественные соотношения различных видов животных и растений в экосистемах. Например, на 1 кг массы морского зверя (тюленя, дельфина) нужно 10 кг съеденной рыбы, а этих 10 кг нужно уже 100 кг их корма - водных беспозвоночных, которым в свою очередь для образования такой массы необходимо съедать 1000 кг водорослей и бактерий. В данном случае экологическая пирамида будет устойчива.

В 1942 г. американский эколог Р. Линдеман сформулировал закон пирамиды энергий (закон 10 процентов), согласно которому с одного трофического уровня через пищевые цепи на другой трофический уровень переходит в среднем около 10 % поступившей на предыдущий уровень экологической пирамиды энергии. Остальная часть энергии теряется в виде теплового излучения, на движение и т.д. Организмы в результате процессов

обмена теряют в каждом звене пищевой цепи около 90 % всей энергии, которая расходуется на поддержание их жизнедеятельности.

Стабильность и развитие экосистем. В природных экосистемах происходят постоянные изменения состояния популяций организмов. Они вызываются разными причинами:

- кратковременными. К ним относятся погодные условия и биотические воздействия;

- сезонные (особенно в умеренных и высоких широтах). Это большой годовой ход температуры, наблюдающиеся от года к году различные случайные сочетания абиотических и биотических факторов. Однако все эти колебания, как правило, более или менее регулярны и не выходят за границы устойчивости экосистемы. Такое состояние экосистемы называется *климаксным*.

Климаксные сообщества характеризуются устойчивым динамическим равновесием между биотическими потенциалами входящих в сообщество популяций и сопротивлением среды. Постоянство важнейших экологических параметров обозначают как *гомеостаз* экосистемы. *Устойчивость экосистемы тем больше, чем больше она по размеру и чем богаче и разнообразнее ее видовой и популяционный состав.*

Стремясь к поддержанию гомеостаза, экосистемы, тем не менее, способны к изменениям, к развитию, к переходу от более простых к более сложным формам. Масштабные изменения географической обстановки или типа ландшафта под влиянием природных катастроф или деятельности человека приводят к определенным последовательным изменениям состояния биогеоценозов местности - **сукцессиям** (от англ. succession - последовательность).

Различают **первичную сукцессию** - постепенное заселение организмами появившейся девственной суши, оголенной материнской породы (отступившее море или ледник, голые скалы и застывшая лава после вулканического извержения и т.п.). **Вторичные сукцессии** имеют характер постепенного

восстановления свойственного данной местности сообщества после нанесенных повреждений (последствий бури, пожара, вырубки, наводнения, выпаса скота, запуска полей). Возникшая в результате вторичной сукцессии климаксная система может существенно отличаться от первоначальной, если изменились некоторые характеристики ландшафта или климатические условия. Сукцессии происходят путем замещения одних видов другими.

1.3. Экологические факторы

Экологические факторы – это все составляющие элементы природной среды, которые влияют на существование и развитие организмов и на которые живые существа реагируют реакциями приспособления (за пределами возможности приспособления наступает смерть).

Экологические факторы среды могут оказывать на живые организмы воздействия разного рода:

- 1) как раздражители, вызывающие приспособительные изменения физиологических и биохимических функций;
- 2) как ограничители, обуславливающие невозможность существования в данных условиях;
- 3) как модификаторы, вызывающие анатомические и морфологические изменения организмов;
- 4) как сигналы, свидетельствующие об изменениях других факторов среды.

Несмотря на большое разнообразие экологических факторов, в характере их воздействия на организмы и в ответных реакциях живых существ можно выявить ряд общих закономерностей.

Все экологические факторы или, во всяком случае, основные, ведущие, довольно тесно взаимосвязаны друг с другом. Обычно изменение одного из них влечет за собой и изменение других. Однако следует помнить и о том, что каждый экологический фактор или комплекс взаимодействующих факторов по-разному действует на организмы в разные фазы их онтогенеза. Экологические

свойства особей меняются с возрастом и в зависимости от жизненного состояния.

Одна из задач экологии – это познание законов действия различных экологических факторов, взятых как в отдельности, так и в совокупности.

На рис. 1.4 представлена классификация экологических факторов.

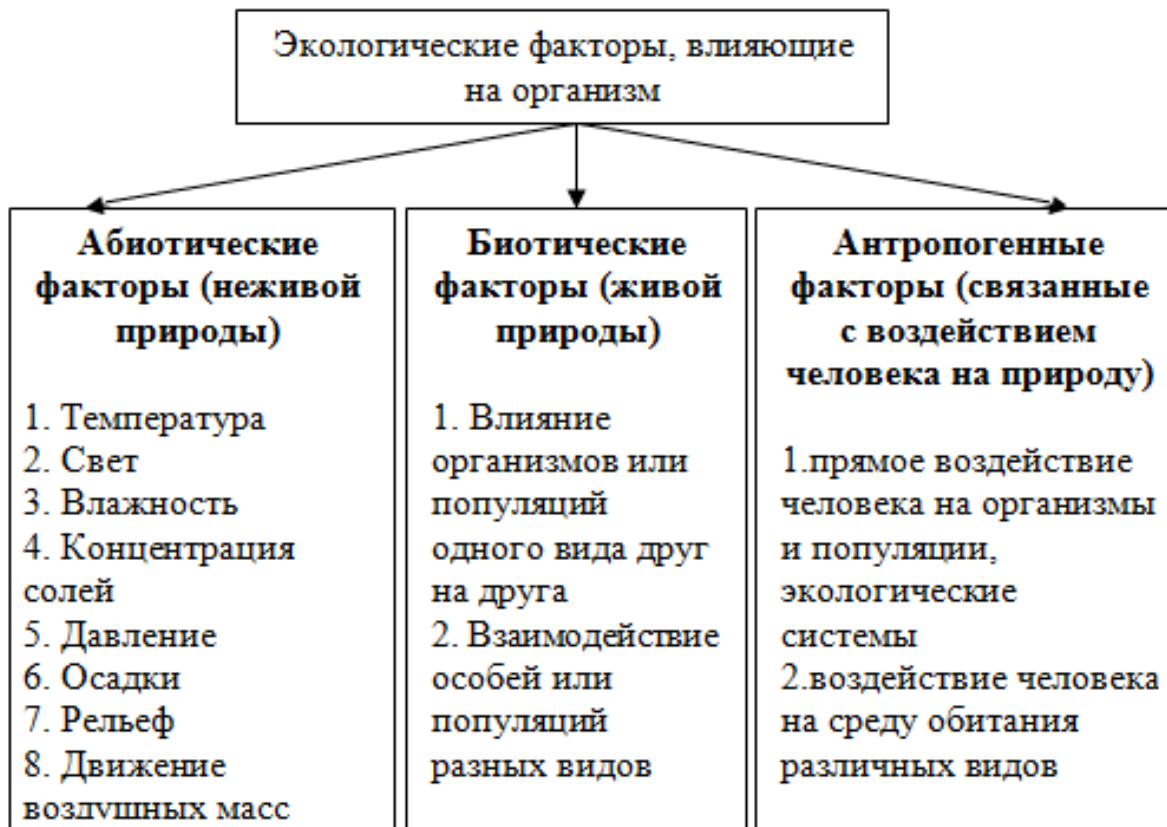


Рис. 1.4. Классификация экологических факторов

Выделяют 3 группы экологических факторов по происхождению:

1) абиотические факторы – это компоненты и явления неживой, неорганической природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы;

2) биотические факторы – совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на другие, а также совокупность их влияний на неживую природу;

3) антропогенные факторы – формы деятельности человека, которые влияют на жизнедеятельность организмов или непосредственно (например, путем употребления в пищу) или косвенно (в результате изменения жизненной среды).

1.3.1. Абиотические факторы

К числу абиотических факторов относятся:

- климатические, которые влияют на все организмы данной территории. Это влажность воздуха, количество осадков, солнечная радиация, температура воздуха, ветровой режим, газовый состав атмосферы.

- эдафические или почвенные показатели (химический, физический и механический состав почвы).

- орографические (особенности рельефа) – крутизна холмов, высота над уровнем моря, влияние рельефа на особенности циркуляции атмосферы, ход температуры.

- геологические показатели – состав и свойства материнской породы.

Для разных видов условия, в которых они особенно хорошо себя чувствуют, неодинаковы. Например, некоторые растения предпочитают очень влажную почву, другие – относительно сухую. Одни любят жару, другие – прохладу. Эти факторы очень существенно влияют на рост и состояние растений.

Точка, при которой достигается максимальный рост, называется **оптимумом**. Обычно это некоторый диапазон температур, составляющих зону оптимума. Весь интервал температур, от минимальной до максимальной, при которой еще возможен рост, называют **диапазоном устойчивости**. Точки, ограничивающие его, т.е. максимальная и минимальная, пригодная для жизни температура – это **пределы устойчивости**. По мере приближения к этим точкам растения испытывают нарастающий стресс, т.е. речь идет о стрессовых зонах в рамках диапазона устойчивости. Аналогичное влияние оказывают и другие

факторы. Для каждого вида растений и животных, существуют оптимум, стрессовые зоны и пределы устойчивости в отношении каждого фактора окружающей среды (рис.1.5, 1.6).

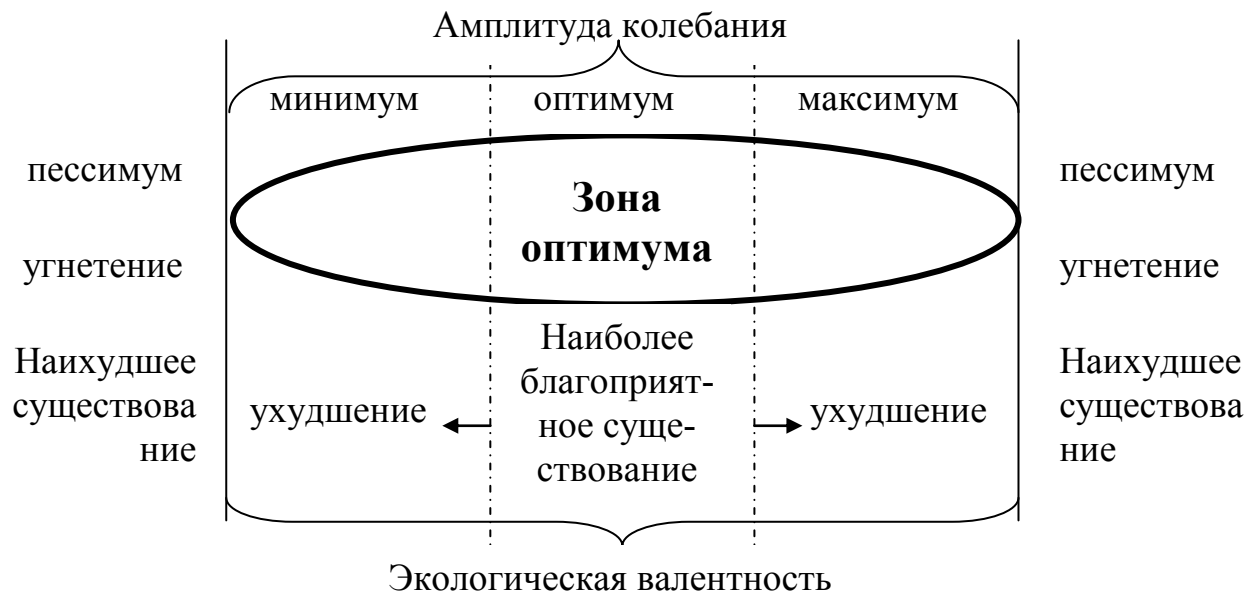


Рис.1.5. Кардинальные точки действия экологического фактора

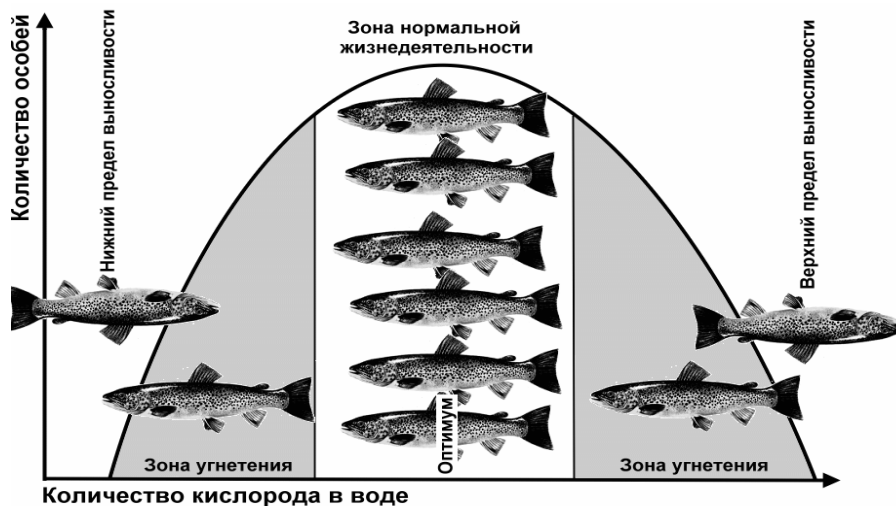


Рис. 1.6. Влияние количества растворенного кислорода на численность рыб в водоеме

Наибольшее количество особей данного вида рыб наблюдается в оптимальных для него условиях, а меньше там, где условия менее благоприятны. За пределами устойчивости вида его представители не встречаются.

Зона действия фактора - от минимума до максимума - представляет собой **экологическую валентность вида**.

Следовательно, биологический процесс может осуществляться в пределах двух его значений - максимального и минимального, которые представляют собой **границы (пределы) толерантности** данного процесса относительно данного фактора.

Две точки - минимум и максимум, характеризующие «пороговое» действие фактора, при котором развитие организма или вида идет хуже всего, называют «пессимумом», **зоной угнетения**.

В зависимости от способности живых организмов успешно существовать в разных условиях, их разделяют на **эврибионтов** (от греч. — широкий) и **стенобионтов** (от греч. — узкий), т.е. организмы широкого и узкого диапазона приспособления.

Стенобионты (от греч. *stenos* — узкий, ограниченный и *бионт*), животные и растения, способные существовать лишь при относительно постоянных условиях окружающей среды (т. е. выдерживающие лишь небольшие колебания температуры, солёности, влажности, гидростатического или атмосферного давления и т.п.). Для некоторых стенобионтов ограничивающим может быть какой-либо один фактор внешней среды (например, характер пищи). Так, некоторые виды южноамериканской колибри питаются нектаром цветков определенного вида растений и область их распространения ограничивается узким ареалом данного растения.

Австралийский сумчатый медведь коала может жить только на тех видах эвкалиптов, листьями которых он питается. Для других стенобионтов возможность их существования и распространения ограничена одновременно несколькими факторами. Например, одна из самых глубоководных рыб известна только с глубин 6-7 км, где она обитает при полном отсутствии света, гидростатическом давлении в 600-700 атмосфер, при постоянной низкой температуре и неизменной солёности.

К стенобионтам относятся многие паразиты и симбионты, способные существовать только совместно с представителями одного определенного вида, многие животные океанических глубин, обитатели пещер, влажных тропических лесов, высокогорных районов, изолированных океанических островов. Стенобионтность ограничивает возможность расселения и обуславливает локальное распространение видов (узкие ареалы). Стенобионтов противопоставляют эврибионтам, способным выдерживать колебания факторов внешней среды в широких пределах.

Эврибионты (от эври... и бионт) - животные и растительные организмы, способные существовать при значительных изменениях условий окружающей среды. Так, например, обитатели морской литорали переносят регулярное осушение во время отлива, летом — сильное прогревание, а зимой — охлаждение, а иногда и промерзание (эвритермные животные); обитатели эстуариев рек выдерживают значительные колебания солёности воды (эвригалинные животные); ряд животных существует в широком диапазоне гидростатического давления (эврибатные животные). Многие наземные обитатели умеренных широт способны выдерживать большие сезонные колебания температуры.

Экологические факторы обычно действуют комплексно. Оптимальная зона одного фактора может изменяться в зависимости от того, с какими факторами он совмещается. Известно, что жара легче переносится в сухом воздухе, а мороз — в отсутствии ветра. Но ни одного из необходимых данному виду факторов нельзя заменить другим. Свет для зеленых растений нельзя заменить теплом, а низкие температуры — светом и большим количеством влаги.

Важным экологическим понятием является понятие «лимитирующий фактор». **Лимитирующими** называются факторы, уровень которых приближается к границе устойчивости вида или превышает ее. Например, распространение многих видов растений на север лимитируется низкими

температурами. Для животных лимитирующими факторами могут быть корм, наличие убежищ, для растений – отсутствие опылителей.

Закон минимума – закон Либиха. Экологические факторы, которые ограничивают развитие организмов из-за недостатка или избытка по сравнению с потребностью (оптимальным содержанием), называют лимитирующими. Понятие о лимитирующих факторах в неявном виде впервые появилось в 1840 году в “законе минимума”, сформулированном немецким агрохимиком Юстусом Либихом относительно сельскохозяйственных культур. Либих первым начал изучать влияние различных факторов на рост растений. Он пришел к следующему выводу: веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость урожая во времени. Например, если в почве полезные компоненты в целом представляют собой уравновешенную систему и только какое-то вещество, к примеру, фосфор, содержится в количествах, близких к минимуму, то это может снизить урожай. В общем виде закон минимума может быть сформулирован в следующем виде: ***устойчивость организма определяется наиболее слабым звеном в цепи его экологических потребностей.***

Закон толерантности. Позднее оказалось, что даже минеральные вещества, очень полезные для растений, могут снижать урожай, если находятся в избытке. Значит, факторы могут быть лимитирующими и находясь в максимуме. Это отражено в законе В. Шелфорда (1913): ***лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия.***

Следовательно, организмы характеризуются экологическим минимумом и экологическим максимумом. Диапазон между этими двумя величинами составляет предел толерантности (от лат. “терпение”) или устойчивости. Закон толерантности Шелфорда наиболее полно и в наиболее общем виде отражает всю сложность влияния экологических факторов на организм. Закон толерантности совместно с законом Либиха объединяются в принцип

лимитирующих факторов. Лимитирующим фактором может быть любой экологический фактор, но чаще всего самыми важными являются температура, свет, вода, пища, физические и химические факторы воздушной среды и др.

1.3.2. Биотические факторы

Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других, вступает в связь с представителями своего вида и других видов - растениями, животными, микроорганизмами, зависит от них и сам оказывает на них воздействие. Окружающий органический мир - составная часть среды каждого живого существа. К этой группе принадлежат топические взаимоотношения организмов на почве их совместного проживания (антагонизм организмов, выделение фитонцидов, антибиотиков и др.), трофические поглощения (автотрофы и гетеротрофы), генеративные отношения (на основе размножения).

Типы биотических связей представлены на рис. 1.7.

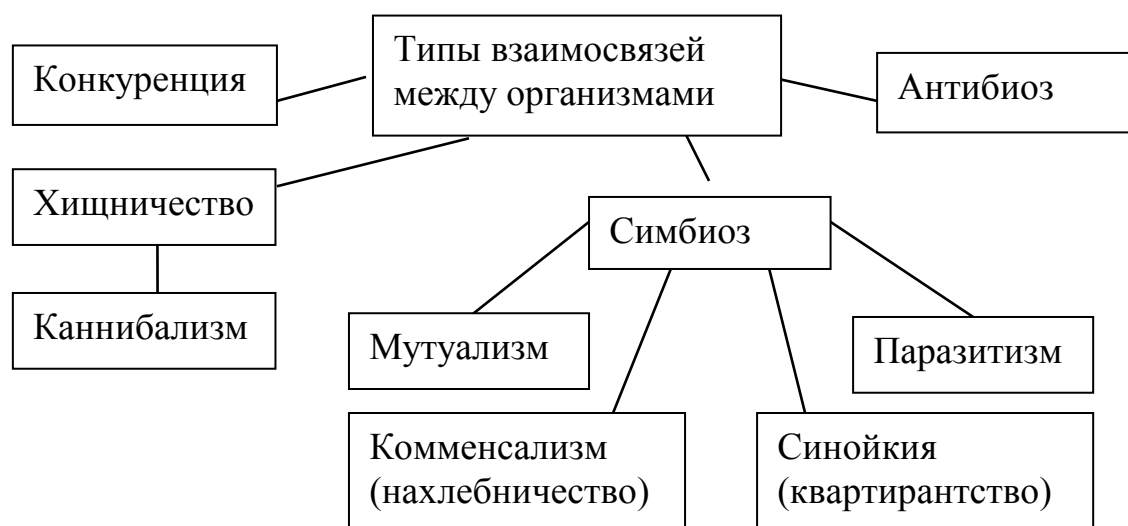


Рис. 1.7. Типы взаимосвязей между организмами

Конкуренция – это такой вид межвидовых и внутривидовых взаимоотношений, при котором организмы или виды соперничают друг с другом в потреблении одних и тех же, обычно, ограниченных ресурсов (пищевые ресурсы, места обитания).

Антибиоз – тип биотической связи, когда обе взаимодействующие популяции испытывают отрицательное влияние друг друга.

Аменсализм – тип биотической связи, когда один из совместно обитающих видов угнетает другой, не получая от этого ни вреда, ни пользы. Например, светлюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затенения, в то время как сами на дерево никак не влияют.

Хищничество – тип антибиоза, при котором представители одного вида питаются представителями другого вида. Например, насекомоядные растения; лев, поедающий антилопу.

Симбиоз – биотическая связь организмов, при которой оба партнера (комменсализм) или один из них (мутуализм) получают пользу от этих отношений. Пример, лишайники – организмы, образованные симбиозом гриба и водоросли (комменсализм – рыбка-прилипала передвигается на большие расстояния, прилипая к акулам).

Паразитизм – тип биотической связи, когда представители одного вида используют питательные вещества или ткани особей другого вида, а также его самого в качестве временного или постоянного местообитания. При этом хозяин не погибает сразу, но испытывает угнетение, а в случае гибели хозяина паразит тоже может погибнуть (блохи живут на животных, вирусы, глисты, бактерии живут в живых организмах).

Синийкия (квартиранство) — тип комменсализма, при котором один организм использует другого (его самого либо его жилище: нору, гнездо, раковину и т. п.) в качестве жилища, не принося своему «хозяину» ни пользы, ни вреда.

Также можно выделить еще один тип биотических отношений, который присущ только растительному миру – **аллелопатия**. Это взаимное (реже одностороннее) влияние совместно произрастающих растений через изменение ими окружающей их среды путем выделения жидких или газообразных химических продуктов жизнедеятельности (эфирные масла, фитонциды). Несовместимые виды нельзя выращивать вместе. При составлении букетов также следует учитывать несовместимость некоторых цветов. Ландыши угнетают другие цветы. Его не добавляют в букеты. Полынь угнетает другие растения. Капуста угнетает рост виноградной лозы, некоторые сорта винограда даже гибнут.

1.3.3. Антропогенные факторы

Антропогенные факторы - это все формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни.

Сейчас человечество вырубает, выжигает, распахивает естественные экосистемы, чтобы занять все большее пространство для выращивания продуктов питания, строительства предприятий.

Однако, нельзя забывать, что:

- во-первых, даже единственный фактор, не соответствующий зоне оптимума, уже приводит к стрессу и угрозе для живого организма,
- во-вторых, изменение любого биотического или абиотического фактора вызывает цепную реакцию с тяжелыми последствиями.

То, что мы сейчас столкнулись с целым рядом экологических проблем, обусловлено недостаточным вниманием, которое уделялось основным принципам функционирования экосистем.

Один из принципов гласит: размер популяций – результат динамического равновесия между их биологическим потенциалом и сопротивлением среды. Человеческая популяция подчиняется тем же законам, что и любая другая. Когда

сопротивление среды ослабевает, ее численность растет. Но в отличие от других существ, мы сами снизили сопротивление среды (строительство отапливаемых домов, машин, производство продуктов питания). Воздействуя на уравнивающие факторы, касающиеся нас самих, мы практически нарушили природные балансы. С помощью техники и сельского хозяйства человек может эксплуатировать природные ресурсы вплоть до их истощения, приводя к исчезновению видов и целых экосистем.

Вот только некоторые человеческие действия, ведущие к исчезновению множества живых существ:

- полное уничтожение природных экосистем ради собственных потребностей, например, вырубка лесов для выращивания сельхозпродукции и строительства жилья;
- прокладка каналов и запруживание рек, приводящие к осушению одних и затоплению других территорий;
- загрязнение воздуха, воды, почвы выбросами и отходами производства;
- преднамеренное уничтожение хищников;
- использование пестицидов с непредсказуемыми побочными эффектами;
- чрезмерно интенсивная охота, рыболовство, отлов диких видов.

Все это приводит к сокращению популяций и вымиранию видов, а тем самым к снижению разнообразия биосферы. В значительной мере мы поддерживаем собственное существование за счет эксплуатации водных, почвенных и энергетических ресурсов. Когда их запасы истощатся, возникнут социальные конфликты, войны и голод. Есть альтернативный путь, ведущий к устойчивому развитию. Для этого необходимо ограничивать собственную численность и степень нашего воздействия на естественные экосистемы. Сюда относится планирование семьи, создание заповедных территорий, строгие правила землепользования, контроль за загрязнением окружающей среды.

1.4. Учение о биосфере

В 1809 г. французский ученый Ж.Б.П.А. Ламарк в труде “Философия зоологии” изложил основные принципы эволюционного становления мира, положив тем самым начало диалектико-материалистическому толкованию биологической науки. В 1875 г. австрийский геолог Э. Зюсс ввел в научную терминологию новое понятие - “биосфера”, а несколько позднее ученик и последователь Ч. Дарвина немецкий биолог Е. Геккель, изучая основные закономерности происхождения живой природы, дал ей определение, соответствующее последним достижениям естественнонаучной мысли конца XIX века.

Однако основная заслуга в развитии и формировании учения о биосфере принадлежит В.И. Вернадскому, который впервые подошел к ее изучению с геохимических и геологических позиций. Дословно термин “биосфера” означает сферу жизни, т.е. оболочку Земли, населенную живыми организмами, но это лишь одна особенность биосферы. Вторая, по мнению Вернадского, заключается в том, что биосферу можно рассматривать как область земной коры, занятую трансформаторами, переводящими космические излучения в действенную земную энергию - электрическую, химическую, механическую, тепловую и т.д.

Биосфера Земли (по В.И. Вернадскому) - это общепланетарная оболочка, состав, структура и энергетика которой в существенных чертах обусловлены прошлой или современной деятельностью совокупностей живых организмов (живым веществом) в течение геологического времени.

Биосфера — область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытавших техногенного воздействия.

Структура биосферы. В биосферу входят:

- атмосфера от поверхности Земли приблизительно до высоты 10 километров. Выше ни один организм не жизнеспособен, так как действуют

строгие ограничивающие пределы по концентрации кислорода и ультрафиолетового излучения. На подобной высоте способны к развитию и жизни только споры грибов и бактерий, попадающие туда из литосферы, гидросферы и так далее;

- литосфера до глубины 7,5 км. Здесь встречаются такие организмы, как бактерии, споры грибов, простейшие. Лимитирующими факторами выступают давление, отсутствие кислорода и света, ограничение содержания воды;

- вся гидросфера.

Все слои биосферы имеют важное значение, так как густо заселены живыми существами.

В состав биосферы входят:

- 1) живое вещество (растения, животные, микроорганизмы);
- 2) биогенное вещество (продукты жизнедеятельности живых организмов - осадочные породы органического происхождения);
- 3) косное вещество (горные породы магматического, неорганического происхождения; вода);
- 4) биокосное вещество (продукт распада и переработки горных пород живыми существами);
- 5) радиоактивные вещества;
- 6) рассеянные атомы;
- 7) вещества космического происхождения.

В основе биосферы как планетарного явления лежит организованность, представляющая собой функцию от трансформации живым веществом вещественно-энергетических и информационных потоков за время длительной эволюции Земли.

В отличие от биологии, изучающей живые существа и их сообщества во всем их разнообразии состава и жизнедеятельности на всех уровнях организации жизни (макромолекулярном, клеточном, организменном и др.), учение о биосфере в трактовке В.И. Вернадского рассматривает живые

организмы как нечто целое и единое, как живое вещество, т.е. совокупность всех живых организмов в данный момент, существующих, численно выраженных в элементарном химическом составе, в весе и энергии. Живое вещество распространено в биосфере крайне неравномерно. Максимум его приходится на приповерхностные участки суши (особенно велика биомасса тропических лесов) и гидросферы, где в массе развиваются зеленые растения и живущие за их счёт гетеротрофные организмы. Более 90 % всего живого вещества биосферы, образованного главным образом углеродом, кислородом, азотом и водородом, приходится на наземную растительность (97 - 98 % биомассы суши). Общая масса живого вещества в биосфере оценивается в $1,8-2,5 \cdot 10^{18}$ г (в пересчете на сухое вещество) и составляет лишь незначительную часть массы биосферы ($3 \cdot 10^{24}$ г). Тем не менее, Вернадский, опираясь на многочисленные данные, считал живое вещество наиболее мощным геохимическим и энергетическим фактором, ведущей силой планетарного развития.

Основной источник биохимической активности организмов - солнечная энергия, используемая в процессе фотосинтеза зелеными растениями и некоторыми фотосинтезирующими микроорганизмами. Существование биосферы определяется многоступенчатым процессом фотосинтеза, в результате чего лучистая солнечная энергия преобразуется через растения, водоросли и некоторые бактерии в сложные, богатые энергией органические соединения, представляющие собой основу жизни. Суммарная интенсивность фотосинтеза земных растений образует так называемую **первичную продукцию**.

Кроме первичной существует **вторичная продукция** фотосинтеза. Она образуется в процессе передачи энергии от растительных организмов к растительноядным животным и биоредуцентам - потребителям мертвого органического вещества.

Благодаря деятельности фотосинтезирующих организмов около 2 млрд. лет назад началось накопление в атмосфере свободного кислорода, затем образовался озоновый экран, защищающий живые организмы от жёсткого

космического излучения; фотосинтез и дыхание зеленых растений поддерживают современный газовый состав атмосферы. Появление кислорода в первичной бескислородной атмосфере Земли рассматривается как важнейший этап эволюции биосферы.

Основные свойства биосферы:

1) биосфера – централизованная система. Центральным звеном ее выступают живые организмы (живое вещество). Это свойство часто недооценивается человеком и в настоящее время в центр биосферы ставится только один вид – человек (антропоцентризм);

2) биосфера – открытая система. Ее существование невозможно без поступления энергии извне. Она испытывает воздействие космических сил, прежде всего солнечной активности. Все больше накоплено данных, свидетельствующих, что резкое увеличение численности отдельных видов или популяций – результат солнечной активности. Высказываются мнения, что солнечная активность оказывает воздействие на многие геологические процессы, а также на социальную активность человеческого общества или отдельных ее представителей;

3) биосфера – саморегулирующаяся система, для которой характерна организованность. В настоящее время это свойство называют гомеостазом, понимая под ним способность возвращаться в исходное состояние, гасить возникающие возмущения включением ряда механизмов. Биосфера за свою историю пережила ряд таких возмущений, как извержения вулканов, встречи с астероидами, землетрясения благодаря действию гомеостатических механизмов и в частности, принципа, который в настоящее время носит название принципа Ле Шателье-Брауна: при действии на систему сил, выводящих ее из состояния устойчивого равновесия, последнее смещается в том направлении, при котором эффект этого воздействия ослабляется;

4) биосфера – система, характеризующаяся большим разнообразием:

- разные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная;
- разнообразие природных зон, различающихся по климатическим, гидрологическим, почвенным и другим свойствам.

Поэтому разнообразие рассматривают как основное условие любой экосистемы и биосферы в целом.

Важным свойством биосферы является наличие в ней механизмов, обеспечивающих круговорот веществ и связанную с ним неисчерпаемость отдельных химических элементов и их соединений. При отсутствии круговорота, например, за короткое время был бы исчерпан углерод, который образует огромное количество органических соединений. Только благодаря круговороту и наличию источника солнечной энергии обеспечивается непрерывность процессов в биосфере. Одно из антиэкологических действий человека связано с нарушением и даже разрушением природных круговоротов.

В результате преобразования человеком естественной среды обитания можно говорить уже о реальном существовании нового ее состояния — о техносфере.

Техносфера — часть биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям (техносфера — регион города или промышленной зоны, производственная или бытовая среда).

1.5. Ноосфера как высшая стадия развития биосферы

В. И. Вернадский полагал, что в настоящее время человек создает новую оболочку Земли - **ноосферу**.

Название ноосфера происходит от греческого «ноос» - разум и обозначает таким образом сферу разума. Находясь под впечатлением лекций В.И. Вернадского, прочитанных в Сорбоне, французский ученый-математик Э. Леруа в 1927 г. ввел понятие ноосферы, подразумевая под ним современную

геологическую стадию развития биосферы. Он отмечал, что пришел к такому представлению вместе со своим другом - геологом и палеонтологом П. Тейяром-де-Шарденом, который в дальнейшем разработал собственные представления о ноосфере, изложенные им в книге «Феномен человека». Однако представления этого автора о ноосфере в значительной мере носят идеалистический характер.

В. И. Вернадский, развивая свое учение о биосфере, придавал понятию «ноосфера» вполне материалистическое содержание, которое должно учитываться нами в процессе перестройки среды и общества. В этом отношении *ноосферу* следует рассматривать как высшую стадию развития биосферы, связанную с возникновением и развитием в ней человеческого общества, которое, познавая законы природы и развивая технику до самого высокого уровня ее возможностей, становится крупнейшей планетарной силой, превышающей в скором времени по своим масштабам все известные геологические процессы. При этом человеческое общество начинает оказывать определяющее внимание на ход всех процессов в биосфере, глубоко изменяя ее своим трудом. Научное и практическое значение деятельности В.И. Вернадского как основателя учения о биосфере состоит в том, что он впервые во всеоружии знаний своего времени глубоко обосновал *единство человека и биосферы*. Он отмечал, что сама живая материя как носитель разума составляет небольшую часть биосферы по весу.

Возникновение человеческого общества явилось результатом длительного развития живого вещества в пределах биосферы. Появление человека на Земле предопределило неизбежность возникновения нового состояния биосферы - переход ее в ноосферу, оболочку разума, охваченную социальной целенаправленной деятельностью самого человека.

Оценивая роль человеческого разума и научной мысли как планетарного явления, В. И. Вернадский пришел к следующим выводам:

«1) ход научного творчества является той силой, которой человек меняет биосферу, в которой он живет;

2) это проявление изменения биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли;

3) это изменение биосферы происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как природный естественный процесс;

4) так как среда жизни есть организованная оболочка планеты - биосфера, то вхождение в нее в ходе ее геологически длительного существования, нового фактора ее изменения - научной работы человечества - есть природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние - в ноосферу;

5) в переживаемый нами исторический момент мы видим это более ясно, чем могли видеть раньше. Здесь вскрывается перед нами «закон природы». Новые науки - геохимия и биогеохимия - дают возможность впервые выразить некоторые важные черты процесса математически».

После В.И. Вернадского накопился и накапливается огромный фактический материал по биосфере, по производственной деятельности человеческого общества. В своих главных проявлениях рождающаяся ноосфера характеризуется следующими признаками:

1) возрастающим количеством механически извлекаемого материала литосферы - ростом разработки месторождений полезных ископаемых. Сейчас оно превышает 100 млрд. т в год, что в 4 раза больше массы материала, выносимого речным стоком в океан в процессе денудации (снос, удаление продуктов выветривания) суши;

2) массовым потреблением продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох, преимущественно в энергетических целях. В связи с этим в биосфере химическое равновесие смещается в сторону, противоположную глобальному процессу фотосинтеза. Это неизбежно приводит к росту содержания углекислого газа в биосфере и уменьшению содержания свободного кислорода;

3) процессы в ноосфере приводят к рассеиванию энергии Земли, а не к ее накоплению, что было характерным для биосферы до появления человека;

4) в ноосфере в массовом количестве создаются вещества, ранее в биосфере отсутствовали, в том числе чистые металлы;

5) для биосферы характерно появление новых трансурановых химических элементов в связи с развитием ядерной технологии и ядерной энергетики. Происходит освоение ядерной энергии за счет синтеза легких ядер, что позволит полностью отказаться от горючих полезных ископаемых в качестве источника энергии;

6) ноосфера выходит за пределы биосферы в связи с огромным прогрессом научно-технической революции. Возникла космонавтика, обеспечивающая выход человека за пределы родной планеты, также происходит освоение космического пространства с непредвиденными возможностями. Создается принципиальная возможность создания искусственных биосфер на других планетах;

7) в целом, в связи с образованием ноосферы, наша планета переходит в новое качественное состояние. Если биосфера - это сфера Земли, то ноосфера - это сфера Солнечной системы. Ноосфера в будущем станет особой областью Солнечной системы в познавательных и производственных целях человеческого общества.

Согласно Ю. П. Тусову, «ближайшие задачи в развитии теории ноосферы должны включать в себя следующие существенные обстоятельства:

1) охват общества как природного явления категориями естественных наук - физики, химии, биологии и, особенно, наук о Земле;

2) охват природы как объекта социального отношения и применение категорий общественных наук - прежде всего достижений политэкономии, педагогики, эстетики;

3) рассмотрение природы окружающей среды, включая техногенные объекты, с позиций медицины, с точки зрения максимальной сохранности здоровья человека;

4) выработка понятий и количественных параметров, характеризующих связь общества и природы».

1.6. Круговорот веществ и энергии

Круговорот энергии. Поток солнечной энергии воспринимают молекулы живых клеток и преобразуется ее в энергию химических связей. В процессе фотосинтеза растения используют энергию солнца для превращения веществ с низким содержанием энергии (CO_2 и H_2O) в более сложные органические соединения, в которых часть солнечной энергии аккумулирована в форме химических связей.

Образованные в процессе фотосинтеза органические вещества могут служить источником энергии для самого растения или переходят в процессе поедания и последующего усвоения от одних организмов к другим: от растения к растительноядным животным, от них – к плотоядным и т.д. Высвобождение заключенной в органических соединениях энергии происходит в процессе дыхания или брожения. Разрушение использованных или отмерших останков биомассы происходит с помощью разнообразных организмов, которые относятся к числу сапрофитов (гетеротрофные бактерии, грибы, некоторые животные и растения). Они разлагают останки биомассы на неорганические вещества (минерализация), что позволяет вовлекать их в биологический круговорот химических элементов. Это способствует осуществлению очередных циклов и продуцированию органического вещества. Однако содержащаяся в пище энергия не совершает круговорота, а постепенно превращается в тепловую энергию. В конечном итоге вся поглощенная организмами в виде химических связей солнечная энергия снова возвращается в пространство в виде теплового излучения, поэтому биосфере необходим приток энергии извне.

В отличие от химических элементов, которые непрерывно циркулируют внутри экосистемы и всегда могут вновь входить в круговорот, энергия может быть использована только один раз.

Важнейшая функция биосферы - **биотический круговорот химических элементов**. Он совершается при участии всех живых организмов, населяющих Землю. Биотический круговорот представляет собой постоянную циркуляцию веществ между почвой, гидросферой, атмосферой и живыми организмами. Благодаря ему возможны существование и развитие жизни при ограниченном запасе веществ, необходимых для жизнедеятельности.

На Земле запасы доступных организмам необходимых химических элементов не бесконечны. Если бы они только потреблялись, жизнь рано или поздно должна была бы прекратиться.

«Единственный способ придать ограниченному количеству свойство бесконечности - это заставить его вращаться по замкнутой кривой» (В.Р. Вильямс). Такой естественный круговорот и происходит в природе. Зеленые растения создают органические вещества, а другие организмы их разрушают. Из минеральных соединений, полученных от распада органического вещества, новые зеленые растения строят новое органическое вещество.

Питание, дыхание и размножение организмов и связанные с ними процессы создания, накопления и распада органического вещества обеспечивают постоянный круговорот вещества и энергии. С этим круговоротом связана миграция атомов химических элементов (прежде всего биогенных - С, Н, О, N, P, S, Fe, Mg, Mo, Mn, Cu, Zn, Ca, Na, K и др.) - их биогеохимические циклы. В ходе биогеохимических циклов атомы большинства химических элементов проходили бесчисленное число раз через живое вещество. Так, например, весь кислород атмосферы оборачивается через живое вещество за 2000 лет.

Биологический (биотический) круговорот веществ - непрерывное относительно циклическое, но неравномерное во времени и пространстве

превращение и перемещение веществ. Потери вещества в биосфере в целом минимальны; информация теряется с гибелью видов и необратимыми генетическими перестройками; преобладает однонаправленный поток энергии от растений-продуцентов через консументов к редуцентам с последующим выносом ее в околоземное и космическое пространство. Энергия в биологическом (биотическом) круговороте веществ передается в составе образующегося при фотосинтезе вещества. Биологический круговорот веществ - не замкнутый процесс, как иногда представляется, хотя и закономерно повторяющийся. В биосфере он состоит как бы из «круговорота круговоротов», в ходе которых образуются и «излишки» вещества, депонируемые в виде осадочных геологических пород - известняков, угля и др. биогенных образований литосферы. Фактически весь ее верхний слой - порождение биосферы. Такой же «излишек» сформировал современную атмосферу с высоким содержанием кислорода, озоновый экран и другие биогенные структуры. Различают сезонные, годовые и многолетние циклы биологического круговорота веществ. В умеренных широтах наибольшее значение имеют годовые циклы, охватывающие потребление.

Общий круговорот веществ характерен для всех геосфер: атмосферы, гидросферы и т. д.; складывается он из отдельных процессов круговорота химических элементов, воды, газов и др. веществ. Эти процессы не полностью обратимы, т.к. происходит рассеивание вещества, изменение его состава, местная концентрация и деконцентрация. С эволюционным появлением жизни в биосфере круговорот веществ происходит с обязательным участием живого а в последний исторический период - и человека. Воздействие человека ныне имеет глобальный характер и сравнимо с геологическими силами: возникают новые и изменяются сложившиеся в природе пути миграции веществ, появляются новые вещества, ранее не существовавшие в природе, происходит накопление одних и снижение концентрации других химических элементов и т. п. Глубокое изучение антропогенных воздействий на круговорот веществ необходимо для

сохранения среды жизни человека, условием чего служит предотвращение дисбаланса в природном круговороте веществ.

В каждой экосистеме происходит круговорот вещества как результат экофизиологической взаимосвязи автотрофов и гетеротрофов.

Различают большой (биосферный) кругооборот и малые круговороты разных уровней (например, кругооборот океана, озера, отдельного участка степи и др.).

Биогеохимический цикл – круговорот химических веществ из неорганической природы через живые организмы обратно в неорганическую природу. Эта биогенная миграция атомов совершается с использованием солнечной энергии и энергии химических реакций и проявляется в процессе обмена веществ, росте и размножении организмов. Особое значение имеют биохимические циклы воды и основных биогенных элементов - углерода, азота, фосфора и серы.

Таблица 1.1

Время, достаточное для полного оборота вещества

Название вещества	Время, год
Углекислый газ атмосферы (через фотосинтез)	около 300
Кислород атмосферы (через фотосинтез)	около 2000
Вода океана (путём испарения)	около 10^6
Азот атмосферы (путём окисления электрическими разрядами, фотохимическим путём и биологической фиксацией)	около 10^8
Вещество континентов (путём денудации — выветривания)	около 10^8

Процессы изменения вещества могут носить преимущественно характер механического перемещения, физико-химического превращения, ещё более сложного биологического преобразования или носить смешанный характер.

1.6.1. Круговорот воды

Вода испаряется с водной поверхности, образуя атмосферную влагу, конденсация которой приводит к выпадению атмосферных осадков. В конечном итоге вода возвращается в водные объекты. Этот процесс составляет большой круговорот воды на земной поверхности (рис.1.8). Существует и малый круговорот, когда вода из атмосферы возвращается в те районы земной поверхности, где она испарилась.

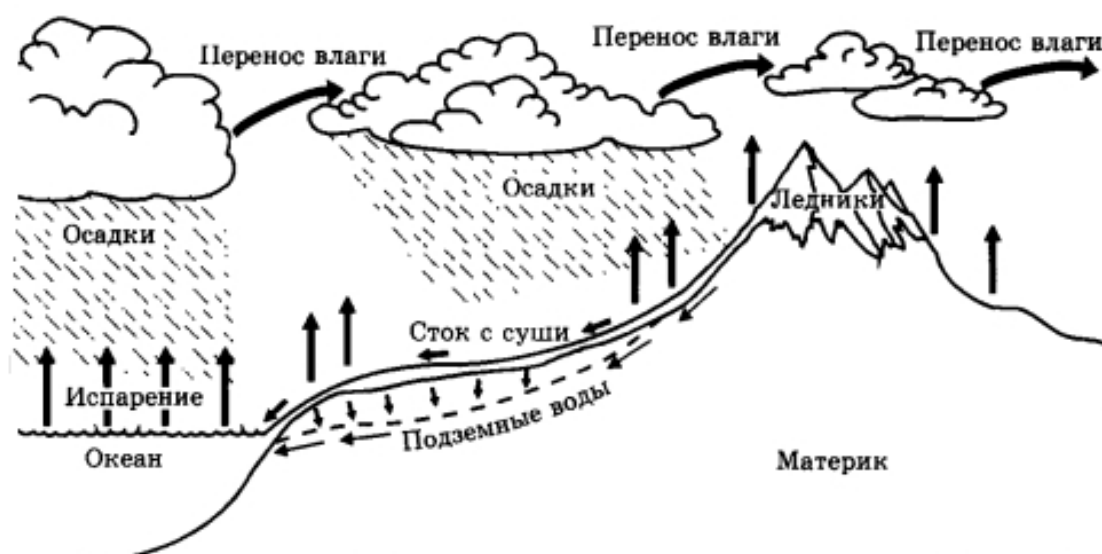


Рисунок 1.8 - Схема круговорота воды

Вода является необходимой частью биосферы. Она входит в состав всех живых организмов и составляет до 90 % их веса.

Для круговорота воды в пределах биоценоза наиболее важное значение имеют процессы переноса, транспирации, инфильтрации и стока, входящие в элементы малого круговорота.

Вода атмосферных осадков, достигая почвы, просачивается в нее (процесс инфильтрации) или образует поверхностный сток. Если вода атмосферных осадков достигает грунтовых вод, она включается в их состав. Подземный сток связывает почвенную влагу с поверхностными водами и гидросферой в целом. Почвенная влага используется растениями, а часть ее путем испарения

растениями (транспирации) вновь попадает в атмосферу. Транспирация растениями вносит существенный вклад в круговорот воды. В некоторых районах транспирация даже превышает испарение воды со свободной водной поверхности.

1.6.2. Круговорот углерода

Углерод – это элемент, который очень широко распространен в окружающей среде. Его способность образовывать прочные химические связи между атомами (С-С) лежит в основе всех органических соединений. Он входит в состав атмосферы, где присутствует в виде CO_2 . Содержание его в воздушной среде постепенно увеличивается вследствие антропогенного воздействия (сжигания топлива, вырубки лесов и др.) (рис.1.9).

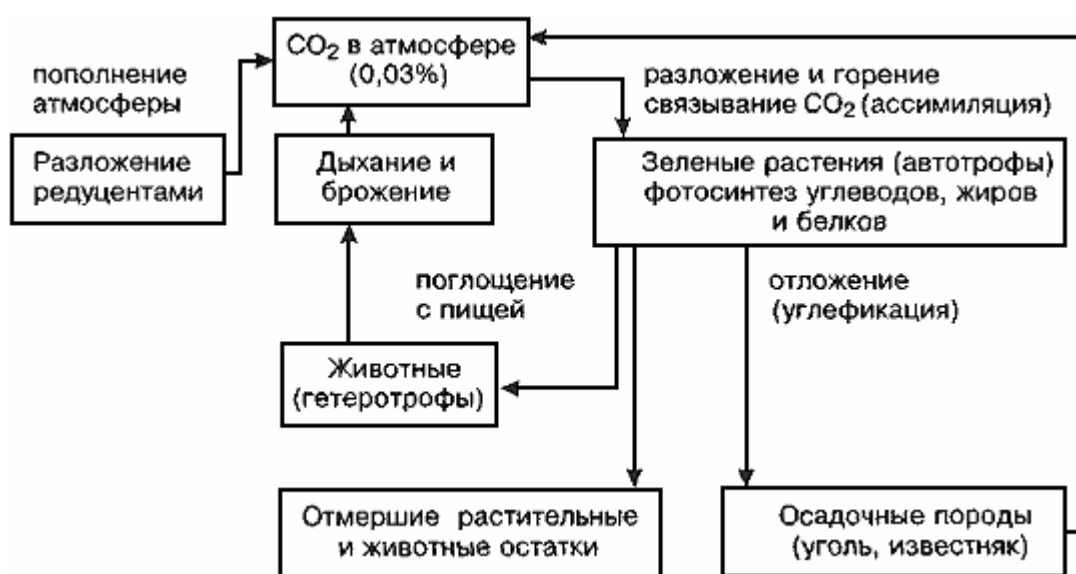


Рис. 1.9. Круговорот углерода

Все живые существа на Земле имеют в своем составе углерод. В результате жизнедеятельности большинства живых организмов образуются CO_2 и вода. Это процесс называется дыханием. Противоположный ему процесс – фотосинтез у растений, т.е. включение углерода в состав органических соединений. Из CO_2 и

воды образуются сахара, которые в дальнейшем превращаются в белки и липиды, которые живые организмы используют для построения своих тканей и получения энергии для поддержания жизни.

Все живые организмы после смерти подвергаются разложению, органические вещества расщепляются на более простые фрагменты, претерпевают превращения, в результате которых углерод в виде CO_2 вновь поступает в круговорот и цикл замыкается. Т.о., в основе биогенного круговорота углерода в биосфере Земли лежит химическое вещество CO_2 .

При определенных условиях круговорот углерода может замедляться. Так, например, при недостатке кислорода минерализация (разложение) органических веществ в почве замедляется, выделение диоксида углерода приостанавливается и углерод не высвобождается в окружающую среду. В этих условиях углерод в виде органических остатков может накапливаться в виде торфа, каменного угля, нефти. В гидросфере CO_2 находится в растворенном состоянии. Он может образовывать соли кальция: известняки, мел. Кораллы строят свое тело из углекислого кальция. Эти процессы приводят к нарушению круговорота углерода и накоплению его в экосистемах.

В круговороте углерода участвуют также горные породы. Он выделяется в окружающую среду при выщелачивании известняков атмосферными осадками.

Важную роль в круговороте углерода играет мировой океан. Принято считать, что океан «вдыхает» CO_2 из атмосферы – около половины его поглощается океаном (растворяется в воде), а захоронение углерода в донных осадках приводит к выведению его из круговорота. Океан, таким образом, как бы компенсирует приток углерода от сжигаемого топлива и вместе с наземной растительностью вырабатывает необходимый для жизни кислород.

1.6.3. Круговорот азота

Играет важную роль в жизнедеятельности организмов. Он входит в состав многих органических веществ, прежде всего белка. Источником азота для

продуцентов (автотрофам) являются нитраты, а также молекулярный азот атмосферы. Нитраты через корневую систему попадают в листья, где используются для синтеза растительного белка (рис.1.10).

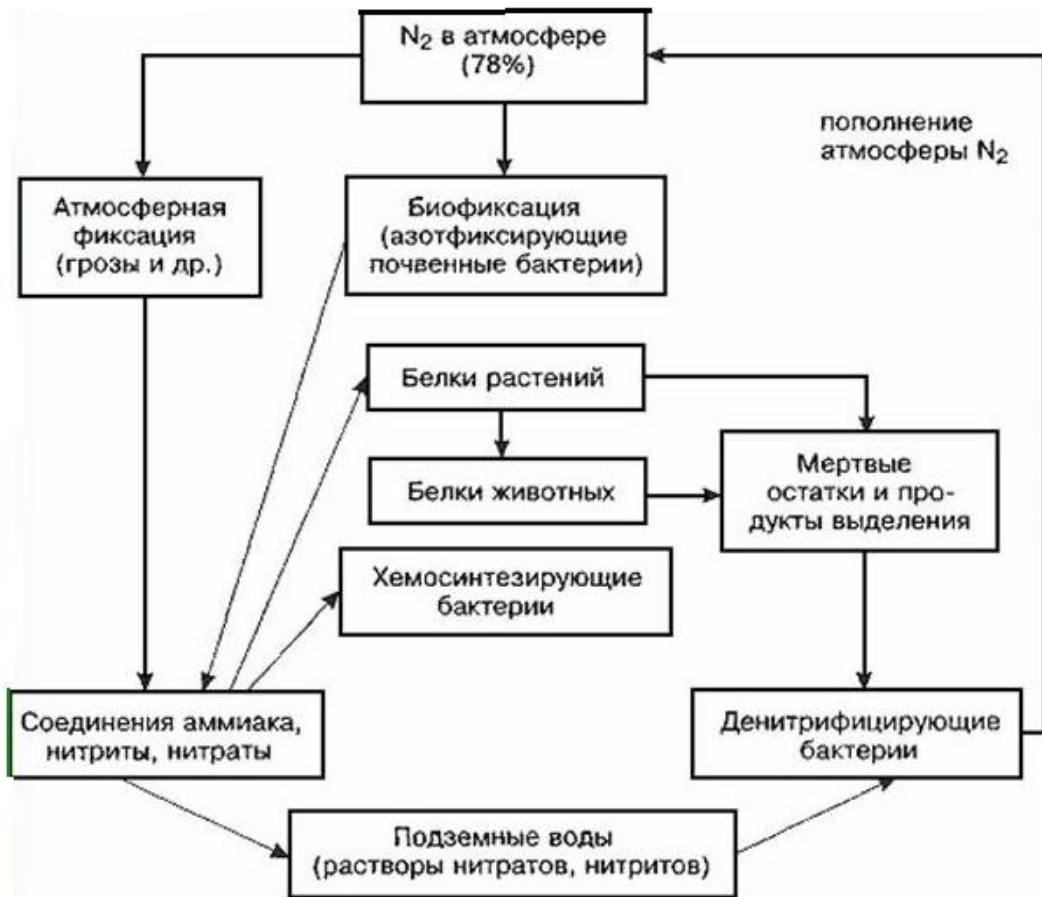


Рис. 1.10. Круговорот азота

Второй путь, которым азот попадает в организмы – прямая фиксация азота из атмосферы. Это явление уникально и присуще прокариотам, т.е. безъядерным микроорганизмам (бактерии, сине-зеленые водоросли). Образующееся в растениях азотсодержащие органические соединения по трофическим (пищевым) связям попадают в организм консументов (гетеротрофов), а также в почву после отмирания растений. В почве они подвергаются распаду и используются другими растениями. Конечным продуктом разложения является аммиак, который переходит в нитриты, а затем в нитраты, которые служат источником для продуцентов.

Часть азота возвращается в атмосферу благодаря деятельности бактерий-денитрификаторов, которые разлагают нитраты до молекулярного азота. В результате этого процесса из почвы ежегодно с 1 га улетучивается до 50-60 кг азота.

Приостановление круговорота азота может происходить вследствие его накопления в глубоководных океанических осадках. При этом азот выключается из круговорота на несколько миллионов лет. Потери компенсируются поступлением газообразного азота при вулканических извержениях.

В настоящее время в атмосферу поступают большие количества азота в виде оксида и диоксида азота, которые образуются при сжигании топлива, при высокотемпературных технологических процессах. Диоксид азота растворяется в каплях атмосферной влаги, образуется слабый раствор смеси азотной и азотистой кислот. Таково происхождение кислотных дождей, которые содержат кроме этих кислот еще серную и сернистую кислоты.

1.6.4. Круговорот фосфора

Фосфор является элементом необходимым для питания живых организмов, играет важнейшую роль в развитии организмов (рис.1.11).

Фосфор содержится в горных породах. В гидросферу попадает в результате эрозии горных пород, откладывается в виде осадков на мелководье, частично осаждаются в глубоководных илах.

У животных фосфор в виде органических соединений входит в состав костей и других тканей. Он играет роль в энергетических процессах запаса энергии клеток в виде аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).

В результате разложения мертвых организмов и минерализации органических соединений фосфор в виде фосфатов вновь используется растениями и тем самым снова вовлекается в круговорот. Выведение фосфора из круговорота происходит вследствие его накопления в донных осадках.

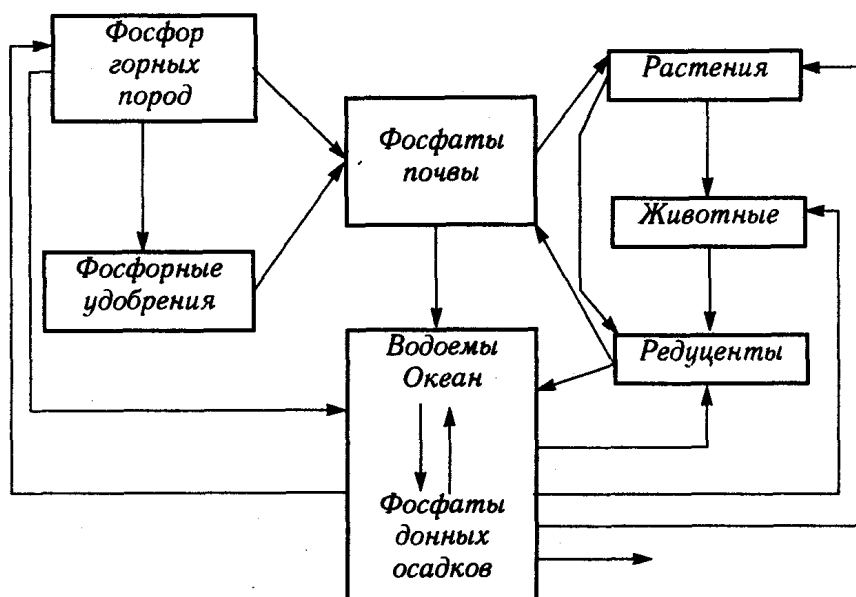


Рис. 1.11. Круговорот фосфора

В настоящее время растет концентрация в водных экосистемах, что приводит к их интенсивному зарастанию, деградации и к гибели. Фосфор широко используется в виде фосфорных удобрений. В поверхностные водоемы попадет путем выноса удобрений с полей и сброса недоочищенных сточных вод.

1.6.5. Круговорот серы

Минеральная сера попадет в почву в результате естественного разложения серного и медного колчеданов в горных породах. Она переносится с атмосферными осадками и попадает в наземные и водные экосистемы (рис.1.12).

Сера является компонентом белков и ряда аминокислот: цистина, цистеина, метионина. Эти аминокислоты синтезируются растениями, использующими минеральную серу. В организм животных сера попадает с растительной пищей. Сульфатредуцирующие микроорганизмы разрушают органические соединения в почве, восстанавливают серу до сероводорода или минеральной серы. Сульфатоокисляющие микроорганизмы окисляют серу,

Дожди, в воде которых содержится серная и сернистая кислота, называются «кислотными». Их выпадение приводит к закислению природных вод и почв. При закислении почв из нее выделяются ионы алюминия, который попадает в живые организмы по пищевым цепям. Алюминий является токсичным веществом для человека и животных (вызывает болезнь Альцгеймера – слабоумие).

1.6.6. Круговорот кислорода

Кислород является наиболее распространенным элементом на Земле. В морской воде содержится 85,82 % кислорода, в атмосферном воздухе 23,15 % по весу или 20,93 % по объему, а в земной коре 47,2 % по весу. Такая концентрация кислорода в атмосфере поддерживается постоянной благодаря процессу фотосинтеза. В этом процессе зеленые растения под действием солнечного света превращают диоксид углерода и воду в углеводы и кислород.

Основная масса кислорода находится в связанном состоянии. Количество молекулярного кислорода в атмосфере оценивается в $1,18 \cdot 10^{15}$ т, что составляет всего лишь 0,01 % от общего содержания кислорода в земной коре (рис. 1.13). В жизни природы кислород имеет исключительное значение. Кислород и его соединения незаменимы для поддержания жизни. Они играют важнейшую роль в процессах обмена веществ и дыхании. Кислород входит в состав белков, жиров, углеводов, из которых состоят живые организмы. Например, в организме человека содержится около 65 % кислорода.

Большинство организмов получают энергию, необходимую для выполнения их жизненных функций, за счет окисления тех или иных веществ с помощью кислорода. Убыль кислорода в атмосфере в результате процессов дыхания, гниения и горения возмещается кислородом, выделяющимся при фотосинтезе. Вырубка лесов, эрозия почв, различные горные выработки на поверхности уменьшают общую массу фотосинтеза и снижают круговорот на значительных территориях.

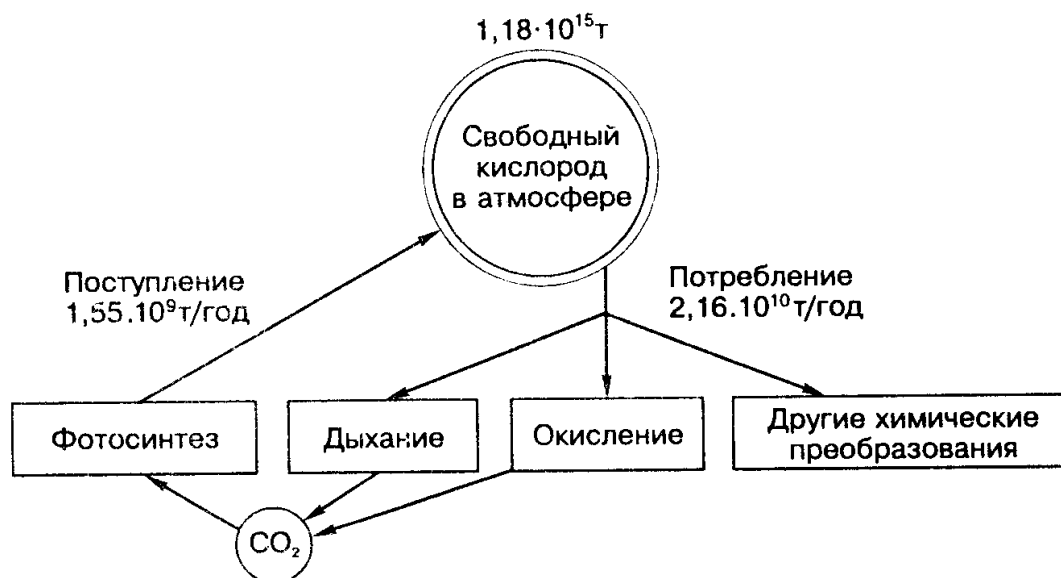


Рис. 1.13. Круговорот кислорода

Наряду с этим, мощным источником кислорода является, по-видимому, фотохимическое разложение водяного пара в верхних слоях атмосферы под влиянием ультрафиолетовых лучей солнца. Таким образом, в природе непрерывно совершается круговорот кислорода, поддерживающий постоянство состава атмосферного воздуха.

Кроме описанного выше круговорота кислорода в несвязанном виде, этот элемент совершает еще и важнейший круговорот, входя в состав воды. Круговорот воды (H_2O) заключается в испарении воды с поверхности суши и моря, переносе ее воздушными массами и ветрами, конденсации паров и последующее выпадение осадков в виде дождя, снега, града, тумана.

1.7. Законы Коммонера

Многие учёные считают, что мы уже подошли к так называемому “экологическому кризису”, проистекавшему от столкновения безгранично и быстро растущих потребностей и всей деятельности человеческого общества с ограниченными размерами и ресурсами нашей планеты.

Поразительные достижения нашего века привели нас к “роковой иллюзии, что с помощью наших машин мы, наконец, избавились от давления природных условий”. Эта мысль принадлежит видному американскому биологу, изучающему окружающую среду, Барри Коммонеру. В ходе своих исследований он пришёл к выводам, что это заблуждение человека едва не привело всё человечество к кризису, к деградации окружающей среды, на которой строится вся его деятельность и в конечном итоге - жизнь.

По словам Б. Коммонера, человек разомкнул круг жизни, который по природе своей должен быть замкнутым, - и если он хочет выжить, он должен как можно скорее вернуть природе свой долг - такова основная мысль его исследований. Проанализировав причины загрязнения основных элементов окружающей среды Б. Коммонер вывел четыре “закона экологии”.

Первый закон. Все связано со всем. Это закон об экосистемах и биосфере, обращающий внимание на всеобщую связь процессов и явлений в природе. Он призван предостеречь человека от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к непредвиденным последствиям (например, осушение болот приводит к обмелению рек).

Второй закон. Все должно куда-то деваться. Закон говорит о необходимости замкнутого круговорота веществ и обеспечения стабильного существования биосферы. Это закон о хозяйственной деятельности человека, отходы от которых неизбежны, и потому необходимо думать как об уменьшении их количества, так и о последующем их использовании.

Третий закон. Природа "знает" лучше. Это закон разумного, сознательного природопользования. Нельзя забывать, что человек - тоже биологический вид, что он - часть природы, а не ее властелин. Это означает, что нельзя пытаться покорить природу, а нужно сотрудничать с ней. Пока мы не имеем полной информации о механизмах и функциях природы, а без точного знания последствий преобразования природы недопустимы никакие ее "улучшения".

Четвертый закон. **Ничто не дается даром.** Закон говорит о том, что каждое новое достижение неизбежно сопровождается утратой чего-то прежнего. Это закон рационального природопользования. Платить нужно энергией за дополнительную очистку отходов, удобрением - за повышение урожая, санаториями и лекарствами - за ухудшение здоровья человека и т.д.

Подтверждением законов Коммонера может служить эксперимент под названием **Биосфера-2**. Эксперимент “Биосфера 2” задумывался для того чтобы понять сможет ли человек жить и работать в замкнутой среде, полностью отрезанной от внешнего мира, например при колонизации новых планет или в космосе.

Организатором эксперимента был Техасский предприниматель и миллиардер Эдвард Басс, он выделил 30 миллионов долларов на этот проект.

В штате Аризона было выбрано место для проекта – гористая и безлюдная местность, ближайшее жилье в 50 км. На бетонной площадке в 1,2 га возвели гигантскую лабораторию, состоящую из нескольких независимых экосистем, накрытых громадным стеклянным колпаком. Были созданы в миниатюре – тропический лес, океан (глубиной 10 м.), пустыня, саванна, болото. Также там были бассейны для рыб, инсектариум с 250 видами насекомых, ферма для животных и растений, информационно-вычислительный центр, жилые помещения для восьми человек. Общая площадь всех застекленных сооружений составила – 200 тыс. м².

Эксперимент начался 26 сентября 1991 года, четыре мужчины и четыре женщины участвовали в нем. Предполагалась что вся система сможет существовать автономно, что солнечного света должно хватить для нормального круговорота веществ. Однако уже через полтора месяца начались первые проблемы.

Одной из главных проблем оказалось то, что растения не смогли вырабатывать необходимое количество кислорода. Содержание кислорода в атмосфере “Биосферы-2” снизилось с 21 % до 15 %, в результате пришлось

подкачивать кислород из внешней среды. Два года (с 1991 по 1993 год) жители искусственной биосферы жили в условиях постоянного кислородного голодания (аналогичное кислородное голодание испытывают альпинисты на высоте 4 км). Учёные предполагают, что существенную роль в повышенном потреблении кислорода сыграли почвенные микроорганизмы.

Вторая проблема, с которой столкнулись люди - это нехватка пищи. Площади агроценоза "Биосферы-2" оказалось недостаточно, чтобы обеспечить 8 человек пищей в достаточном количестве. Для решения этой проблемы пришлось увеличить плотность засева зерновых, а также высадить в тропическом лесу бананы и папайю.

Третья проблема, которая значительно осложняла жизнь людей в изолированной экосистеме - это неконтролируемый рост численности насекомых-вредителей. Пищевые цепи искусственных экосистем "Биосферы-2" оказались неполными, и численность насекомых-вредителей в отсутствие врагов стала неуклонно расти. В изолированных от внешней среды условиях "Биосферы-2" использование инсектицидов для борьбы с насекомыми-вредителями неоправданно, так как процессы самоочищения в таких небольших экосистемах проходят очень медленно, а это значит, что отравление химикатами всех обитателей, в том числе и людей, будет неизбежно. Для решения этой проблемы колонистам пришлось собирать вручную насекомых-вредителей, а также разводить их естественных врагов.

В марте 1994 года начался второй и последний эксперимент в "Биосфере 2", но так как экологическая ситуация в ней только ухудшалась, осенью этого же года людей пришлось эвакуировать. Закрыт проект был в 1997 году.

Технический прогресс, который содействует увеличению нагрузки на среду, создаёт вместе с тем возможность и для её снятия. Уже сейчас вырисовывается несколько решений проблемы: замкнутые в процессе производства циклы, многократное использование одного и того же вещества (вторичное сырьё) в производстве и, наконец, очистка.

Если первые два закона Б. Коммонера безоговорочно принимаются всеми учёными, то третий закон некоторыми учёными критикуется и даже отвергается. И это естественно. С нашей точки зрения, надо заботиться не о предотвращении всякого нарушения “естественного равновесия”, а о правильной оценке допустимости и целесообразности того или иного вмешательства и, более того, об обеспечении систематического, целенаправленного преобразования природной среды.

Следует отметить, что в своей лекции “Экология и социальные действия” Б. Коммонер уже иначе формулирует свой третий закон, а именно: “Природа знает лучше, что делать, а люди должны решать, как сделать это возможно лучше”.

Положения четвертого закона давно известны человечеству. Так, ещё Ф. Энгельс в “Диалектики природы” писал: “Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и в третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых”.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: ставшее неотложным решение проблемы правильных взаимоотношений человеческого общества с природой, проблемы рационального природопользования имеют важнейшее значение для благосостояния всего человечества и каждого человека в отдельности. В наше время, в эпоху НТР, такие широкие проблемы уже не могут решаться специалистами - учёными с выдачей уже готовых результатов остальным людям для использования. В создании таких разработок должно участвовать всё трудоспособное население. Наш долг - решить проблемы, которые привели к кризису, общими усилиями в кратчайшие сроки.

Именно поэтому Б. Коммонер и закончил своё выступление перед прогрессивными силами Италии, которые отмечали юбилей своей газеты,

такими словами: ”Чтобы выжить, чтобы возродить красоту и щедрость Земли, народы вашей страны, моей страны, всех стран мира должны взять власть в свои руки, чтобы самим распоряжаться своими собственными жизнями, и добиться того, чтобы бесценные ресурсы Земли не эксплуатировались более ради недальновидных, преходящих целей частной прибыли, но использовались в гармонии с природой, для блага всех людей, всех времён”.

Как вывод из всего сказанного можно привести слова французского современного зоолога Ж. Дорста: “Человек совершил огромную ошибку, когда возомнил, что может отделить себя от природы и не считаться с её законами”.

1.8. Природные ресурсы

Природные (естественные) ресурсы - часть всей совокупности условий существования человечества - природные объекты и явления, используемые в настоящем, прошлом и будущем для прямого и непрямого потребления, способствующие созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов, поддержанию условий существования человечества как совокупности живых организмов и повышающие качество жизни (ресурсы удобств, эстетические ресурсы). Схема классификации природных ресурсов приведена на рис. 1.13.

Естественная классификация основана на разделении ресурсов по компонентам природной среды: земельные, минеральные, водные, климатические, атмосферные, растительные, животного мира и т.п.

В **хозяйственной классификации** ведущее значение имеет отраслевая принадлежность: ресурсы топливно-энергетического комплекса, металлургии, химической промышленности, сельского хозяйства, лесоперерабатывающей промышленности и т.д.

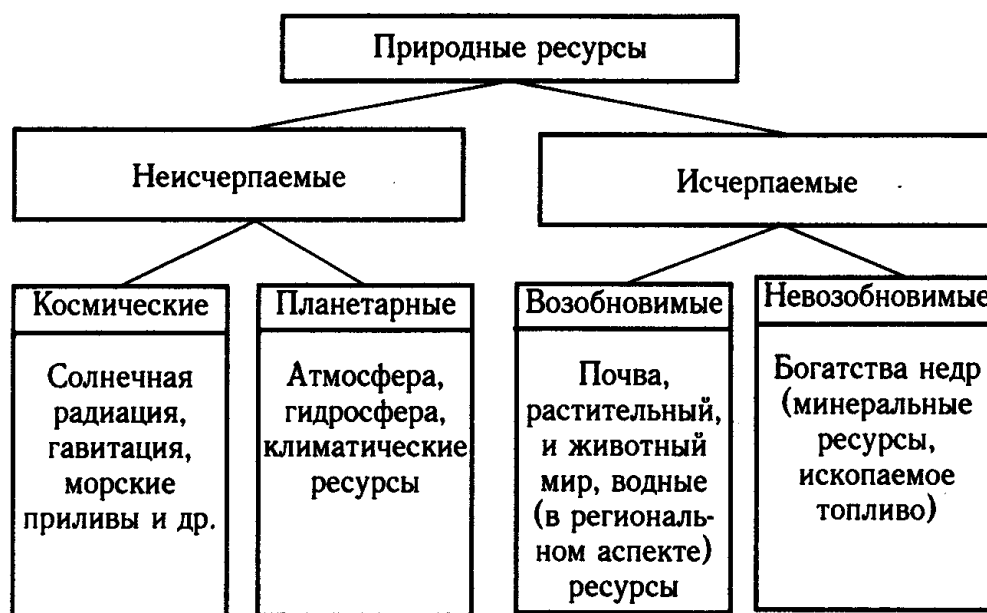


Рис. 1.13. Схема классификации природных ресурсов

С *эколого-экономической* точки зрения наибольший интерес представляет классификация природных ресурсов по признакам истощаемости и возобновляемости.

По истощаемости все природные ресурсы можно разделить:

- 1) истощаемые: уголь, нефть, руды и др.;
- 2) неисчерпаемые: энергия Солнца, ветер, синтетическое топливо и др.

По возможности самовосстановления и культивирования:

- 1) невозобновляемые: богатства недр, видовой состав живых существ и др.;
- 2) возобновляемые: растительные, животные, земельные, водные и др.;
- 3) относительно возобновляемые: почвы и др.

По возможности замены одних ресурсов другими:

- 1) заменимые: металл - пластмассой, керамикой; минеральное топливо - солнечной, термоядерной энергией;
- 2) незаменимые: кислород для дыхания; вода, свет, почва для жизни.

К практически неисчерпаемым часто относят *космические* (солнечную радиацию, гравитацию) и *планетарные ресурсы* (наличие атмосферы, гидросферы, геотермальной энергии). Однако в конкретных земных и, тем более, техносферных условиях XX века действует закон *ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов*, потому что под влиянием антропогенных качественных изменений среды (состава и распределения воды, состава и спектральной прозрачности атмосферы, термического режима геосфер и т.п.) могут быть существенно ограничены ресурсы, казавшиеся неисчерпаемыми.

Возобновляемые ресурсы - это вещества и силы, которые создаются на Земле благодаря текущему потоку солнечной энергии: тепло, атмосферная влага, вода осадков и всех пресных вод, течение рек и гидроэнергия, энергия ветров, волн и течений, почва, все живые организмы, экосфера. Наконец, сам человек.

Для различных возобновляемых, особенно биологических, ресурсов существуют пределы скорости изъятия и степени истощения, после превышения которых уже невозможно возобновление, так как нарушается его естественный режим. Чаще всего это относится к численности популяции или биоразнообразию экосистемы. Но это может быть отнесено и к экосфере в целом.

Разумеется, исчерпаемы и все *невозобновляемые ресурсы*. К ним относится подавляющее большинство ископаемых: горные материалы, руды, минералы, возникшие в геологической истории Земли, а также выпавшие из биотического круговорота и погребенные в недрах продукты древней биосферы - ископаемое топливо и осадочные карбонаты. Правда, некоторые минеральные ресурсы и сейчас медленно образуются при геохимических процессах в недрах, глубинах океана или на поверхности земной коры (залежи солей, руды переходных металлов, железо-марганцевые конкреции, известняки, продукты выветривания).

Природные ресурсы включают:

- 1) минеральные;
- 2) земельные;

- 3) лесные;
- 4) водные;
- 5) ресурсы Мирового океана.

Минеральные ресурсы — это совокупность форм минеральных веществ в земной коре, являющихся источником энергии, различных материалов, химических соединений и элементов. Минеральные ресурсы делятся на рудные, нерудные и энергетические. *Рудное сырьё* - это горные породы, из которых экономически выгодно получать металлы. *Нерудное минеральное сырьё* - это горные породы, используемые в производстве химических, строительных и других неметаллических материалов и не являющиеся исходным материалом для производства металлов.

Горные породы и минералы имеют осадочное, магматическое и метаморфическое происхождение. Аналогичным образом формируются и полезные ископаемые, потому что они есть или горными породами, или скоплением минералов.

Осадочные горные породы образуются на земной поверхности разными путями: за счет жизнедеятельности организмов (мел, уголь, нефть, газ и др.), за счет разрушения разных горных пород (песок и глина, галька), за счёт химических реакций в воде (фосфориты, бокситы, соли и пр.).

Магматические породы — конечные продукты магматической деятельности, возникшие в результате застывания магмы.

Метаморфические горные породы — горные породы, образованные в толще земной коры в результате метаморфизма, то есть изменения осадочных и магматических горных пород вследствие изменения физико-химических условий. Из-за движения земной коры осадочные и магматические горные породы подвергаются воздействию высокой температуры, большого давления и различных газовых и водных растворов, при этом они начинают изменяться (цеолиты, сланцы, кварцит).

Полезные ископаемые — это природные минеральные образования в земной коре неорганического и органического происхождения, физические свойства и химический состав, которых позволяют использовать их в сфере материального производства.

В настоящее время более 200 видов минерального сырья применяется в промышленности и сельском хозяйстве.

Месторождением полезного ископаемого называется скопление минерального вещества в земной коре, которое в качественном и количественном отношении пригодно для использования в народном хозяйстве.

Месторождения, разработка которых при существующем уровне техники экономически целесообразна, называются промышленными; месторождения, разработка которых при тех же условиях невыгодна, называются непромышленными.

Земельные ресурсы — это земная поверхность, которая пригодна для проживания человека, строительства и иных видов хозяйственной деятельности. Земельные ресурсы характеризуются рельефом, почвенным покровом и комплексом иных природных условий. Структура земельного фонда является характеристикой земельных ресурсов. Земельный фонд — это соотношение площадей, которые заняты под посевы сельскохозяйственных культур, леса, пастбища, промышленные предприятия и т. д.

Земельные ресурсы и почвенный покров Земли создавались тысячелетиями — это основа живой природы и сельскохозяйственного производства. Треть земельного фонда планеты — это сельскохозяйственные угодья, т. е. земли, которые используются для производства продуктов питания. Около 3/4 всех почвенных ресурсов планеты имеют пониженную продуктивность из-за недостаточной обеспеченности теплом и влагой.

Земельный фонд состоит из неудобных земель (пустынь, высокогорий). Структура земельного фонда: обрабатываемые земли — 11 %, пастбища и луга —

от 23 до 25 %, леса и кустарники – 31 %, населенные пункты – 2 %, а остальную территорию занимают малопродуктивные и непродуктивные земли (горы, болота, ледники, пустыни). Обрабатываемые земли дают около 88 % необходимых для человека продуктов питания. Человечество ведет борьбу за расширение земель, которые становятся пригодными для сельского хозяйства и для обитания. Освоением земель занимаются Россия, США, Казахстан, Китай, Канада, Бразилия.

Сохранение земельных ресурсов планеты – это одна из важнейших задач человечества.

Водные ресурсы – это все воды, пригодные для использования в хозяйстве. Особенно важны запасы пресной воды, которая составляет менее 3 % общего объема водных ресурсов. Запасы питьевой воды распределены крайне неравномерно: в Африке только 10 % населения обеспечены регулярным водоснабжением, в Европе этот показатель превышает 95 %. В мире возрастает не только количество потребляемой воды, но и ее дефицит. При этом он может возникнуть как в засушливых территориях, так и в обеспеченных водными ресурсами странах. Причина кроется в увеличении расхода воды и повышающемся загрязнении водных ресурсов.

Лесные ресурсы - важный ресурс биосферы. Лесные ресурсы включают в себя такие богатства, как древесина, пробка, плоды, грибы, ягоды, лекарственные растения, орехи, охотничье-промысловые угодья. Кроме того, к лесным ресурсам относят такие их полезные свойства, как способность оздоравливать человека, сохранять водные запасы, регулировать климат, противостоять эрозии почв. Самая большая площадь лесных угодий (40 %) находится в Евразии. Эта площадь может поставить две третьих запаса ценных пород дерева. Менее всего лесных площадей расположено на территории Австралии. Совсем отсутствуют лесные массивы в Катаре, Бахрейне, Ливии. Больше всего лесных площадей находится в Южной Америке. Много лесов в России, Бразилии, Канаде, США.

Использование лесных ресурсов должно быть разумным, отрегулированным. В настоящее время разрешено использовать лесные ресурсы следующим образом: заготовка древесины и другого древесного сырья (древесина, луб, щепа, кора, береста, пихтовая, еловая и сосновая лапки), лекарственных растений, пищевых запасов, охотничьих угодий, ведение рекреационной и перерабатывающей деятельности.

Ресурсы Мирового океана - природные элементы, вещества и энергия, которые добывают или которые можно добывать непосредственно из вод, прибрежной суши, дна или недр океанов.

Природные ресурсы Мирового океана делятся на гидрохимические, геологические (минеральные), энергетические и биологические.

Гидрохимические ресурсы. По современным оценкам, океанические и морские воды содержат около 80 химических элементов, а больше всего — соединений хлора, натрия, магния, серы, кальция, водорода и кислорода. Так, из вод Мирового океана добывают более 30 % мировых запасов поваренной соли, 60 % магния, 90 % брома и калия. Общее количество некоторых гидрохимических ресурсов может быть достаточно значительной, что создает базу для развития «морской» химической промышленности. Соленую морскую воду в ряде стран используют для промышленного опреснения. Крупнейшие производители такой пресной воды — Кувейт, США, Япония.

Геологические (минеральные) ресурсы. Это растворенные в морской воде вещества, а также расположенные на дне и под дном океана полезные ископаемые. В прибрежно — морских россыпях содержится цирконий, золото, платина, алмазы. Недра шельфовой зоны богаты нефтью и газом. Основные районы морской нефтедобычи — Персидский, Мексиканский, Гвинейский заливы, побережье Венесуэлы, Северное и Южнокитайское моря. Подводную добычу каменного угля на шельфе внедряют Великобритания, Япония, Новая Зеландия, Канада, Австралия. Из подводных недр добывают железную руду (у берегов о. Кюсю, в Гудзоновом заливе), серу (США) и другие. Главное

богатство глубоководного ложа океана — железо- марганцевые конкреции, запасы которых достигают 1,5 млрд т. Добыча оловянной руды налажено в шельфовой зоне Индонезии, Малайзии и Таиланда; рутила и циркония — у побережья Австралии; ильменита — у берегов Индии; алмазов — у побережья Намибии; янтаря — в Балтийском море. Ежегодно из морских глубин добывают почти 1 млрд. т песка и гравия. По данным ООН, недра океанов содержат 358 млрд. т марганца, 7,9 млрд. т меди, 5,2 млрд. т кобальта, 1 млн. т циркона. Этих запасов хватит на десятки тысяч лет.

Энергетические ресурсы. Это энергия приливов и отливов, волн, морских течений. Сейчас приливные электростанции (ПЭС) работают, например, во Франции и в России. Волновые электростанции действуют в Японии, Великобритании, Австралии, Индии, Норвегии. В перспективе предполагается использование термальной энергии океанических вод.

Биологические ресурсы. Это все живые организмы мирового океана, которые человек использует или может использовать для собственных нужд. Общую массу живых организмов Мирового океана оценивается примерно в 35 млрд т. Они принадлежат к возобновляемым ресурсам и является источником продуктов питания, а еще сырьем для получения ценных веществ для промышленных отраслей промышленности, сельского хозяйства, медицины.

Богатые биологические ресурсы шельфовая зона Мирового океана: на нее приходится более 90 % общемирового вылова рыбы и нерыбных объектов. Около 90 % промышленных объектов, которые добывают в океане, составляет рыба. Так, крупнейшими рыбопромысловыми странами мира является Китай, Перу, Япония, Чили, США, Россия, Индия, Норвегия. Все большее развитие получает искусственное выращивание на фермах и морских плантациях моллюсков, водорослей, получившее название марикультуры.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение экология, экосистема, биогеоценоз, экологическая ниша, экологический фактор, экологическая валентность.
2. В чем отличие понятий экосистема и биогеоценоз?
3. Какие факторы относятся к абиотическим?
4. Какие есть формы биотических отношений? Приведите их определения.
5. Какие факторы относятся к абиотическим?
6. Сформулируйте законы Либиха и Шелфорда. Приведите свой пример, показывающий действие этих законов.
7. Что называют биосферой?
8. Какими свойствами обладает биосфера?
9. Приведите состав биосферы и дайте краткую характеристику ее составляющих.
10. Что называют круговоротом веществ?
11. Охарактеризуйте круговорот энергии.
12. Охарактеризуйте круговороты углерода, азота, фосфора, серы, азота и кислорода.
13. Сформулируйте и поясните сущность законов Коммонера.
14. Что называют природными ресурсами. Приведите их классификации.
15. Охарактеризуйте земельные ресурсы.
16. Приведите характеристику водных ресурсов и ресурсов Мирового океана.
17. Охарактеризуйте лесные ресурсы.

Литература

1. Акимова Т.В., Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов/ Т.А.Акимова, В.В.Хаскин. - М.: ЮНИТИ, 2009.- 556 с.

2. Арустамов Э.А., Левакова И.В., Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования: Учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008. – 320 с.
3. Большаков, В.Н. Экология / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др. / Под. ред. Г.В. Тягумова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Логос, 2005. – 504 с.
4. Бродский, А.К. Общая экология / А.К.Бродский. – М.:Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с.
5. Вернадский, В.И. Живое вещество /В.И.Вернадский. – М.: Наука, 1978. - 358с.
6. Вернадский, В.И. Несколько слов о ноосфере /В.И.Вернадский. – М.: Наука, 1994.
7. Коробкин, В.И. Экология / В.И.Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 602 с.
8. Кусков А.Е. Основы экологии: Учеб. пособие. – Донецк: ДонГАУ, 2001. – 515 с.
9. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. 2-е изд. Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2008. – 624 с.

ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» **окружающая среда** - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [1].

Природная среда (далее также - природа) - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов.

Компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

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.

Антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

Охрана окружающей среды - деятельность органов государственной власти Донецкой Народной Республики, органов местного самоуправления, общественных организаций и объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» [1] объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи,

уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются:

- 1)земли, недра, почвы;
- 2)поверхностные и подземные воды;
- 3)леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;
- 4)атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- 1)выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- 2)сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- 3)загрязнение недр, почв;
- 4)размещение отходов производства и потребления;
- 5)загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий.

В середине XX столетия человечество осознало, что природные ресурсы не безграничны, способность природной среды к самовосстановлению в ближайшее время будет исчерпана, и человечеству грозит глобальный кризис - социально-политический, экономический и экологический. В результате мир столкнулся с необходимостью формирования новой модели развития цивилизации, способной противостоять надвигающемуся кризису. Попыткой разрешить эту проблему стало создание новой концепции - концепции устойчивого развития.

Сам термин «устойчивое развитие» был введен в широкое употребление Международной комиссией по окружающей среде и развитию в 1987 году. **Устойчивое развитие** — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих

поколений удовлетворять свои собственные потребности. Оно включает в себя два ключевых понятия:

- понятие потребностей, в частности потребностей, необходимых для существования беднейших слоев населения, которые должны быть предметом первостепенного решения;
- понятие ограничений, обусловленных состоянием технологии и организацией общества, накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности.

Концепция устойчивого развития объединяет три основных составляющих: экономическую, социальную и экологическую.

2.1. Виды загрязнения окружающей среды

Загрязнением окружающей среды называют поступление в окружающую среду (ОС) любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергии (в виде звука, шума, излучения) в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем.

По происхождению различают природное и антропогенное загрязнение.

Природное загрязнение – это загрязнение ОС, возникающее без участия человека или как результат его отдаленного косвенного влияния на природу. Основными источниками природного загрязнения являются стихийные бедствия, катастрофы (сели, извержения вулканов, наводнения, пожары и др.).

Антропогенное загрязнение – любое загрязнение, вызванное деятельностью человека.

По масштабам загрязнения и его распространению выделяют локальное (местное), региональное и глобальное загрязнение.

Локальное (импактное) загрязнение создается в непосредственной близости от источника загрязнения. Загрязняющие вещества распространяются в радиусе от единиц до первых десятков километров, что зависит как от технологических, так и от природных факторов.

Региональное загрязнение формируется в крупных промышленных центрах с высокой численностью населения. Размеры таких территорий измеряются сотнями километров, воздействие на окружающую среду носит комплексный характер, так как в таких региональных, административных центрах, как правило, расположено множество предприятий различных профилей, оказывающих негативное влияние на ОС.

Глобальное загрязнение — это загрязнение общепланетарное, площадное. Формируется оно за счет дальнего переноса загрязняющих веществ. Опасность заключается в том, что загрязнение природных сред приняло глобальные размеры. А это значит, что человек нигде не может избежать воздействия загрязняющих веществ (ЗВ). Именно поэтому загрязнение ОС названо в качестве реальной угрозы жизни на планете.

По объектам загрязнения различают загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных объектов и загрязнение почв различными ЗВ.

По продолжительности воздействия различают загрязнение временное и постоянное.

По источникам и видам загрязнений согласно Г.В. Стадницкому и А. И. Радионову все воздействия на биосферу классифицируют следующим образом (рисунок 2.1) [6].

Тепловое (термальное) загрязнение характеризуется периодическим или длительным повышением температуры среды выше естественного уровня. Характерно для воздушной и водной сред (в результате выбросов/сбросов нагретых газов и отработанных вод).

Световое загрязнение связано с периодическим или продолжительным превышением уровня естественной освещенности местности за счет использования источников искусственного освещения. Оно характерно для индустриальных центров, больших городов, агломераций. Эта форма загрязнения самостоятельно или в сочетании с другими формами загрязнения

способна приводить к аномалиям в развитии живых организмов, стать причиной их миграции.

Шумовое загрязнение характеризуется превышением уровня естественного шумового фона. Основным его источник – технические устройства, транспорт и др. Шумовое загрязнение характерно для городов, окрестностей аэродромов, промышленных объектов. Оно приводит к утомляемости человека, стрессовым состояниям, развитию нервно-психических заболеваний. При достижении уровня шума 90 дБ возможна потеря слуха. Даже относительно невысокое, но продолжительное шумовое загрязнение природных экосистем ведет к их изменению (переселение отдельных видов, нарушению процессов воспроизводства и т.п.).



Рис. 2.1. Виды загрязнения биосферы

Радиоактивное загрязнение связано с превышением естественного радиационного фона и уровня содержания в природной среде радиоактивных элементов и веществ (одновременно может рассматриваться и как химическое загрязнение). Основными источниками являются ядерные взрывы, ядерные реакторы разных типов, радионуклиды, используемые на предприятиях, предприятия ядерно-топливного цикла, места переработки и захоронения радиоактивных отходов. Радиоактивное загрязнение относится к числу особо опасных загрязнений для человека, животных и растений вследствие негативного влияния повышенных доз радиации на генетический аппарат и биологические структуры организмов.

Электромагнитное загрязнение – форма физического загрязнения ОС, связанная с нарушением ее электромагнитных свойств. Основные источники – линии электропередачи (ЛЭП), теле- и радиоустановки и пр. Относится к особо опасным загрязнениям, поскольку способно индуцировать нарушения в тонких биологических структурах живых организмов, кроме того, приводит к геофизическим аномалиям.

Информационное загрязнение связано с проникновением в экосистему чужеродной информации, представленной в той или иной форме, препятствующей ее нормальному функционированию. Этот тип загрязнения весьма специфичен, так как может проявляться в самом неожиданном виде и форме. Например, при попадании в среду обитания мутагенных веществ может происходить перестройка генетической информации у организмов, имевших контакт с такими веществами. Вследствие этого подвергшиеся подобным изменениям организмы могут стать нежизнеспособными или, наоборот, оказать негативное влияние на жизнедеятельность других видов в составе биотического сообщества.

Химическое загрязнение – загрязнение ОС, формирующееся в результате изменения ее естественных химических свойств или при поступлении в среду загрязняющих веществ, не свойственных ей, а также в концентрациях,

превышающих фоновые (естественные). По определению ООН загрязняющими веществами считаются все вещества и соединения, обнаруживаемые в ненадлежащем месте, в ненадлежащее время и в ненадлежащем количестве.

Биологическое загрязнение — это привнесение в экосистемы нехарактерных для них видов живых организмов, ухудшающих условия существования естественных биоценозов или негативно влияющих на здоровье человека и его хозяйственную деятельность. Этот вид загрязнения иногда возникает в результате случайного естественного заноса чуждых для данной территории организмов. Однако чаще он связан с деятельностью людей и попадает в ОС в результате механического привнесения чуждых видов и создания биотехнологических продуктов. Биологическому загрязнению способствует изменение естественных условий местообитаний в результате физических, химических воздействий.

Особо опасным считается биологическое загрязнение среды возбудителями инфекционных и паразитарных болезней человека и животных, а также вредителями и конкурентами сельскохозяйственных растений. Одна из форм биологического загрязнения — **микробиологическое** загрязнение — связано с массовым размножением микроорганизмов на антропогенных или измененных человеком природных субстратах. Особо опасны микроорганизмы, патогенные для человека, животных и растений, которые связаны с человеком по пищевым цепям (**микробное** загрязнение).

Стационально-деструктивное загрязнение создается в результате расширения сельскохозяйственного производства, гидротехнического строительства, добычи полезных ископаемых и др.

Все перечисленные виды загрязнений взаимосвязаны, и каждый из них может явиться толчком для возникновения других видов загрязнения. В частности, химическое загрязнение атмосферы может способствовать повышению вирусной активности, а, следовательно, биологическому загрязнению.

Загрязняющее вещество (ЗВ) - вещество, количество и (или) концентрация которого превышает установленные для ЗВ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывает негативное воздействие на ОС. Загрязняющие вещества, попавшие в атмосферу или воды Мирового океана, перемещаются на значительные расстояния и могут появиться там, где раньше их не было.

По характеру поступления в окружающую среду загрязняющие вещества делятся на:

1) первичные - поступившие в ОС непосредственно из источников загрязнения;

2) вторичные - образующиеся из первичных в объектах ОС в результате биогенных и абиогенных трансформаций. Во многих случаях вторичные загрязняющие вещества оказываются более токсичными, чем исходные. Поступающие в атмосферный воздух ЗВ подвергаются различным превращениям в результате реакций между собой, атмосферной влагой, озоном и другими, содержащимися в воздухе веществами, а также под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца. Степень превращения веществ зависит от многих факторов: времени пребывания в ОС, их химической активности, концентрации, температуры и влажности воздуха, интенсивности солнечной радиации и др.

Основными ЗВ, как локальном, так и в глобальном масштабе, являются:

- 1) диоксид серы;
- 2) тяжелые металлы (в первую очередь свинец, кадмий, ртуть);
- 3) бенз(а)пирен;
- 4) нефть и нефтепродукты;
- 5) хлорорганические пестициды;
- 6) оксид углерода;
- 7) оксиды азота;
- 8) диоксины;

9) радиоактивные вещества.

Одна из важнейших экологически значимых характеристик ЗВ - их устойчивость к разложению в экосистемах. Под устойчивостью понимают стабильность (стойкость) соединений в ОС. Устойчивость вещества определяет длительность его пребывания в экосистеме, прежде чем оно выводится из экосистемы или претерпевает химические (биохимические) превращения. Степень устойчивости загрязняющих веществ обуславливает основные механизмы их превращения в ОС, т.е. изменения химической структуры вещества под воздействием факторов ОС как абиогенных (абиотических), так и биогенных (биотических).

2.2. Антропогенное воздействие на атмосферный воздух

2.2.1. Состав и структура атмосферы

Атмосфера – воздушная оболочка Земли. Она представляет собой физическую смесь следующих основных газов (в % по объему): азота - 78,09; кислорода - 20,95; аргона - 0,93 и углекислого газа - 0,03. Концентрация других газов (неон, гелий, криптон, водород, ксенон, озон и радон) в атмосфере составляет менее 0,01 %. Состав атмосферы до высоты 100 км практически постоянен.

Атмосферный слой защищает Землю и все живые организмы от космической радиации, метеоритов, отвечает за регулирование сезонных температурных колебаний, уравнивание и выравнивание суточных колебаний температуры. При отсутствии атмосферы на Земле суточная температура колебалась бы в пределах +/- 200 °С. Атмосферный слой — это «буфер» между земной поверхностью и космосом, носитель влаги и тепла. В атмосфере происходят процессы фотосинтеза и обмена энергии — важнейших биосферных процессов.

По решению Международного геодезического и географического союза, принятому в 1951 г., атмосферу делят на определенные слои (рис. 2.2).

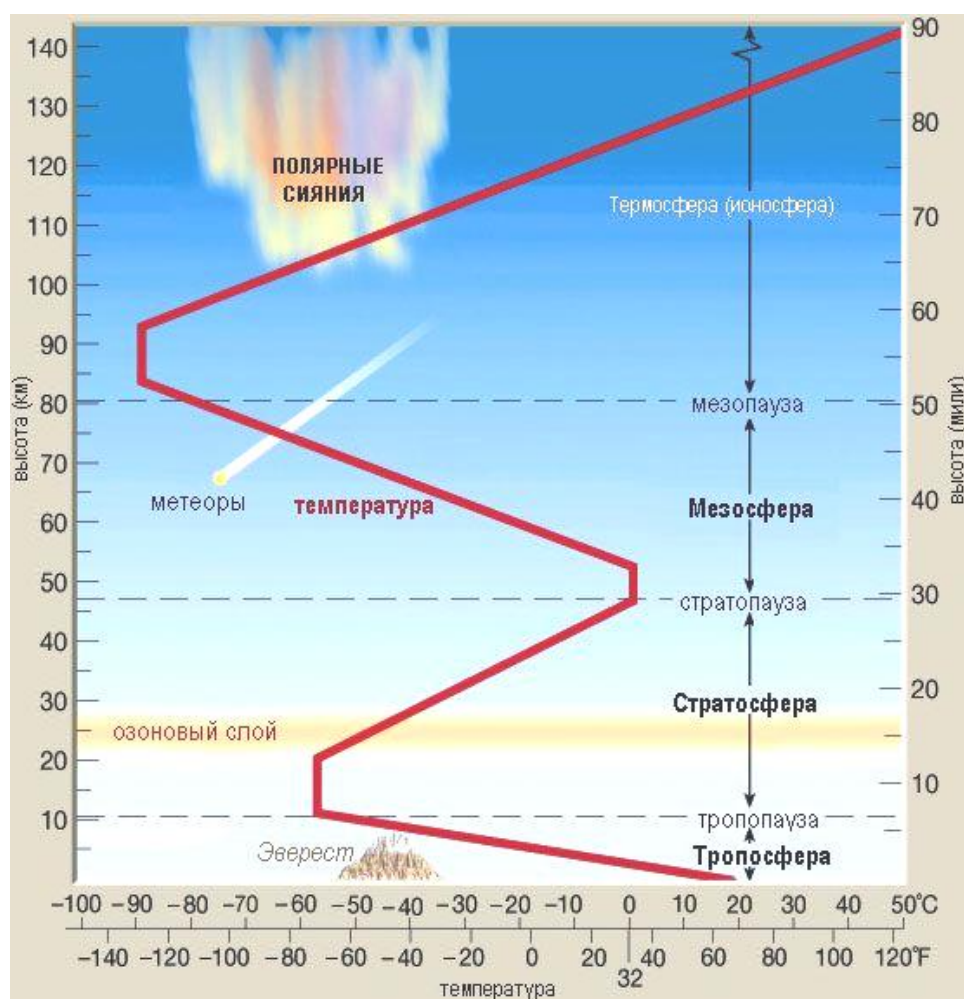


Рис. 2.2. Структура атмосферы

Тропосфера – нижний слой атмосферы, простирающийся в умеренных широтах до высот 10-12 км, в тропиках – до 16-18 км, в полярных областях – до 9-10 км. Физические свойства этого слоя в значительной степени зависят от свойств подстилающей поверхности. В тропосфере происходит образование облаков и выпадение осадков, возникновение туманов, гроз, метелей, наблюдается обледенение летательных аппаратов.

Температура в этом слое атмосферы падает с увеличением высоты в среднем на 6 °C/км. Здесь нередко встречаются слои воздуха, в которых

температура либо повышается с высотой (инверсия), либо остается постоянной (изотермия). Инверсии и изотермии являются задерживающими слоями, препятствующими развитию вертикальных движений воздуха и образованию кучевых облаков.

Тропопауза – переходный слой, отделяющий тропосферу от стратосферы. Толщина этого слоя колеблется от нескольких сотен метров до нескольких километров.

Стратосфера – слой атмосферы, простирающийся от тропопаузы до высоты 50-55 км. Для нее характерно незначительное изменение температуры в слое 11-25 км и повышение ее в слое 25-40 км. Это повышение обусловлено интенсивным поглощением солнечной радиации озоном озонового слоя, находящимся в атмосфере на высоте 25-30 км.

Мезосфера – слой атмосферы, который находится над стратосферой приблизительно до 80 км. Здесь температура с высотой падает до нескольких десятков градусов ниже нуля.

Термосфера - верхняя часть атмосферы над мезосферой. Характеризуется очень высокими температурами. На высоте 500-600 км температура достигает 1600 °С [6].

2.2.2. Основные источники загрязнения атмосферы

Все источники выбросов ЗВ можно разделить на две группы:

1) естественные или природные (вулканы, лесные пожары, ветровая эрозия почвы, пыльные бури);

2) искусственные или антропогенные:

- промышленность;
- транспорт;
- бытовое и коммунальное хозяйство (бытовые котельные, полигоны твердых бытовых отходов, фильтровальные станции).

К числу ЗВ, выделяемых естественными источниками, относятся:

- пыль растительного, вулканического и космического происхождения;
- пыль, возникающая при эрозии почвы;
- частицы морской соли;
- туман, дымы и газы от лесных и степных пожаров;
- газы вулканического происхождения;
- различные продукты растительного, животного и микробиологического происхождения и др.

Естественные источники загрязнений носят либо распределенный характер и практически не влияют при этом на условия обитания (например, выпадение космической пыли) или имеют кратковременный стихийный характер, например лесные и степные пожары, извержения, вулканов и др.

Уровень загрязнения атмосферы естественными источниками является фоновым и мало изменяется с течением времени.

Более устойчивые зоны с повышенными концентрациями загрязнений возникают в местах активной жизнедеятельности человека. Антропогенные загрязнения отличаются многообразием видов и многочисленностью источников их выброса. Если в начале XX в. в промышленности использовалось 19 химических элементов, то к середине века в промышленное производство было вовлечено около 50, а в 70-х годах уже практически все элементы таблицы Менделеева. Это существенно сказалось на составе промышленных выбросов и привело к качественно новому загрязнению атмосферы, в частности аэрозолями тяжелых и редкоземельных металлов, синтетическими соединениями, не существующими и не образующимися в природной среде, радиоактивными, канцерогенными, бактериологическими и другими веществами.

Все возрастающие темпы роста мирового промышленного производства сопровождаются непрерывным ростом абсолютного количества промышленных выбросов. Считается, что приблизительно каждые 10-12 лет

объем мирового промышленного производства удваивается, что сопровождается примерно таким же ростом объема вредных выбросов в ОС.

Особо острой проблема загрязнения атмосферы стала во второй половине XX в. в связи с интенсивным развитием энергетики, промышленного производства и транспорта. Этот период научно-технической революции характеризуется чрезвычайно высокими темпами роста промышленного производства, выработки и потребления электроэнергии, выпуска и использования в большом количестве моторных транспортных средств.

В крупных городах огромное количество загрязняющих веществ поступает в атмосферу от автотранспортных средств. По разным оценкам, на их долю приходится от 80 до 95 %. Выхлопные газы состоят из большого количества токсичных соединений, в частности оксидов азота и углерода, альдегидов, углеводородов и др. (всего около 200 соединений). Наибольшие объемы выбросов отмечаются в зонах расположения светофоров и перекрестков, где автомобили передвигаются на малой скорости и в режиме холостого хода. Основными составляющими выхлопов в этом случае являются оксид углерода и углеводороды. При этом следует отметить, что, в отличие от стационарных источников выбросов, работа автотранспорта приводит к загрязнению воздуха на городских улицах на высоте человеческого роста. В результате вредному воздействию ЗВ подвергаются пешеходы, жители расположенных у дорог домов, а также произрастающая на прилегающих территориях растительность.

Выбросы ЗВ в атмосферу в сельских районах осуществляются, в основном, в результате деятельности животноводческих комплексов и птицеферм. От помещений, в которых содержатся птица и скот, в воздух поступают сероводород, аммиак и некоторые другие газы, распространяющиеся на значительные расстояния. Также опасные ЗВ попадают в воздух в результате деятельности растениеводческих хозяйств при

распылении пестицидов и удобрений на полях, протравлении семян на складах и др. [7].

По агрегатному состоянию загрязняющие вещества делятся на газообразные (серы диоксид, углерода оксид, азота оксиды и др.), жидкие (бензол, толуол и др.) и твердые (тяжелые металлы, сажа и др.).

По характеру воздействия на организм человека загрязняющие вещества делятся на:

- 1) общетоксические (углеводороды, сероводород, синильная кислота, тетраэтилсвинец), которые вызывают расстройства нервной системы, мышечные судороги, влияют на кроветворные органы, взаимодействуют с гемоглобином крови;
- 2) раздражающие вещества (хлор, аммиак, азота оксид, фосген, серы диоксид), которые воздействуют на слизистые оболочки и дыхательные пути.
- 3) сенсibiliзирующие вещества (антибиотики, соединения никеля, формальдегид, пыль и др.), которые повышают чувствительность организма к загрязняющим веществам;
- 4) канцерогенные вещества (бенз(а)пирен, асбест, никель и его соединения), которые вызывают развитие всех видов раковых опухолей;
- 5) вещества, влияющие на репродуктивную функцию человека (борная кислота, аммиак), которые вызывают возникновение врожденных пороков развития и отклонений от нормального развития у потомства;
- 6) мутагенные вещества (соединения свинца, ртути), которые вызывают нарушения в наследственном аппарате человека, отражающиеся на его потомстве.

В таблице 2.1 приведен перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от различных отраслей промышленности и транспорта.

Под воздействием атмосферных осадков, солнечной радиации, переноса воздушных масс, взаимодействия с гидросферой и литосферой и деятельности

микроорганизмов атмосферный воздух очищается от загрязняющих веществ, т.е. происходит самоочищение атмосферы.

Таблица 2.1.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух
от основных отраслей промышленности и автотранспорта

Отрасль промышленности	Перечень преобладающих загрязняющих веществ
Тепловая энергетика	пыль, серы диоксид, азота оксиды, углерода оксиды, тяжелые металлы, бенз(а)пирен
Черная металлургия	пыль, серы диоксид, азота оксиды, углерода оксиды, тяжелые металлы, бенз(а)пирен, фенол, бензол, аммиак
Угольная промышленность	пыль, серы диоксид, азота оксиды, углерода оксиды, сероводород, тяжелые металлы
Машиностроение, металлообработка	Пыль, тяжелые металлы, углерода оксид, серы диоксид, фториды, фенолы
Автотранспорт	Углерода оксиды, азота оксиды, свинец, бенз(а)пирен, пыль

Самоочищение атмосферы - частичное или полное восстановление естественного состава атмосферы вследствие удаления примесей под воздействием природных процессов:

- 1) рассеивания выбросов загрязняющих веществ за счет ветра;
- 2) сухого и мокрого осаждения загрязняющих веществ. Дождь и снег промывают атмосферу благодаря своим абсорбционным способностям, удаляя из нее пыль и растворимые в воде вещества;

3) химических и фотохимических реакций, протекающих с загрязняющими веществами в атмосферном воздухе. Например, серы диоксид окисляется в серы триоксид, который легко растворяется в каплях дождя. В результате этих реакций могут образовываться более токсичные вещества, например, формальдегид;

4) поглощения растениями углекислого газа и выделения кислорода, который окисляет органические примеси (роль зеленых растений в самоочищении атмосферы от углекислого газа вообще исключительна - почти весь свободный атмосферный кислород имеет биогенное происхождение, т. е. около 30 % его выделяют зеленые растения суши, а 70 % кислорода высвобождают водоросли Мирового океана);

5) обеззараживание воздуха от бактериального и микробиологического загрязнения происходит под воздействием ультрафиолетовых лучей Солнца.

2.2.3. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы

В результате антропогенной деятельности образуется такое большое количество загрязняющих веществ, что атмосфера уже не способна самоочищаться и происходит значительное накопление загрязняющих веществ в воздухе.

В связи с этим в мире возникли такие глобальные экологические проблемы:

- кислотные дожди;
- озоновые дыры;
- фотохимический смог;
- глобальные изменения климата;
- заболевание людей, связанное с общим загрязнением атмосферы;
- уменьшение количества отдельных видов растений и животных, а также уменьшение их биологического разнообразия;
- ухудшение состояния здоровья людей.

Кислотные дожди. Кислотные дожди - все виды метеорологических осадков (дождь, снег, туман), при которых наблюдается понижение рН (водородного показателя) дождевых осадков из-за загрязнения воздуха кислотными оксидами (обычно диоксидом серы и оксидами азота).

Рассмотрим, в чем проявляется негативное влияние кислотных дождей на ОС и биоту. Кислотные дожди оказывают негативное воздействие на водные экосистемы за счет повышения кислотности воды до такого уровня, что в них погибает биота.

При попадании кислотных дождей на растения они вызывают ожоги листьев, что приводит к их засыханию и преждевременному осыпанию. В результате этого не закладываются почки и на следующую весну дерево усыхает.

При попадании кислотных дождей на почву происходит подкисление почвы. Вследствие этого оксиды тяжелых металлов, которые содержатся в почвах, переходят в форму растворимых в воде солей. Это приводит к тому, что они поглощаются из почвы корнями растений, в результате чего растительная продукция загрязняется тяжелыми металлами, которые передаются по пищевой цепи животным и человеку.

Кроме этого кислотные дожди вызывают коррозию металлических конструкций на предприятиях, что может привести к аварии из-за их обрушения, а также разрушают кирпичные и бетонные строения [5].

Озоновые дыры. Озоновая дыра - это уменьшение вдвое толщины озонового слоя, находящегося в атмосфере на высоте 25-30 км. Причина разрушения озонового слоя — это выбросы в атмосферный воздух озоноразрушающих веществ, к которым относятся фторхлоруглеродные соединения (фреоны). Они широко использовались в холодильных установках, кондиционерах в качестве хладагента, а также в аэрозольных баллончиках.

Фреоны — это вещества, время «жизни» которых составляет более 50 лет. Высокая химическая устойчивость фреонов, их плохая растворимость в воде

позволяет им подниматься на большую высоту в атмосфере. Озоновый слой, защищающий Земли от губительного жесткого ультрафиолетового излучения Солнца, находится на высоте 25-30 км. Фреоны, поднимаясь на эту высоту, вступают в химическую реакцию с озоном. В результате этой реакции озон переходит в кислород, который не поглощает жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца, как озон. Чем больше фреонов вступит в химическую реакцию с озоном, тем меньше будет толщина озонового слоя. Т.е. будет образовываться озоновая дыра.

Одна из самых крупных дыр обнаружена над Антарктикой. Ее размеры практически соответствуют размерам самого континента. Хотя это не населенная область ученые опасаются распространения этой дыры на другие населенные области нашей планеты. Это может привести к экологической катастрофе и гибели жизни на Земле. Увеличивающийся поток жесткого ультрафиолетового излучения вызывает ожоги роговицы глаза, рак кожи у человека. Вызывает ожоги листьев растений.

Благодаря вниманию общественности, в 1985 году приняли Венскую конвенцию об охране озонового слоя. Затем имел место так называемый Монреальский протокол, принятый в 1987 году и определяющий список самых опасных хлорфторуглеродов. Тогда же страны-производители указанных загрязнителей атмосферы обязались ограничить их выпуск, а к 2000 году – прекратить совсем.

Уже сейчас замечен положительный эффект этого соглашения и озоновый слой начинает восстанавливаться. Ученые надеются, что озоновый слой полностью восстановится к 2050 году [5].

Фотохимический смог. В ряде городов атмосферные выбросы столь значительны, что при неблагоприятной для самоочищения атмосферы погоде (безветрие, температурная инверсия, при которой дым от труб предприятий стелется к земле, антициклон, туман) концентрация ЗВ в приземном слое

воздуха достигает критической величины, при которой наблюдается остро выраженная реакция организма на вредные атмосферные выбросы.

Фотохимический смог – пелена дыма, тумана и пыли, содержащая смесь таких высокотоксичных веществ, как оксид углерода, оксиды азота, озон, полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), формальдегид, пероксиацетилнитрат (ПАН). Он возникает в атмосфере под действием солнечного света, чаще всего при инверсиях температуры и при низкой влажности воздуха. Признаком образования смога служит появление голубоватой дымки.

Фотохимический смог негативно влияет и на растительный мир, хотя именно растения являются наиболее эффективным средством защиты от него в городах. Он является причиной уменьшения интенсивности фотосинтеза у растений, что может стать причиной их деградации. Результаты действия фотохимического смога на деревья можно наблюдать осенью, когда на опавших листьях заметны темные пятна различных оттенков.

Фотохимический смог - это проблема для многих крупных городов мира. Он снижает видимость на автотрассах и в воздухе, усиливает коррозию металлов и сооружений на промышленных предприятиях, а также оказывает отрицательное воздействие на здоровье человека, состояние животного и растительного мира, представляет большую опасность для детей, пожилых людей, а также тех, кто страдает сердечно-сосудистыми заболеваниями (артериальной гипертонией, вегетососудистой дистонией, стенокардией) и заболеваниями дыхательных путей (астмой, бронхитом, эмфиземой). Может стать причиной головных болей, одышки, затруднения и даже остановки дыхания, вызывает воспаление слизистых оболочек глаз, носа и гортани. Во время смога, как правило, существенно повышается количество случаев госпитализаций, ремиссий и смертей от респираторных и сердечных заболеваний [8].

Глобальные изменения климата. Глобальное потепление – это повышение средней температуры атмосферного воздуха климатической системы Земли. Основная причина глобального потепления – сокращение площади лесов (в том числе – тропических), загрязнение воздуха, разрушение озонового слоя и его последствия, рост концентрации парниковых газов в атмосфере.

За последние сто лет средняя температура атмосферного воздуха вблизи земной поверхности повысилась на 0,3–0,8 °С, площадь снежного покрова в северном полушарии снизилась на 8 %, а уровень Мирового океана поднялся в среднем на 10–20 см. Происходящие климатические изменения не имеют однозначного объяснения. Существует много сценариев развития ситуации в будущем. Рассмотрим несколько сценариев будущего развития событий.

Согласно первому сценарию судить об ощутимом изменении климата можно будет только через столетия или тысячелетия, т.к. климатическая система Земли устроена таким образом, что у нее есть огромный аккумулятор тепла – Мировой океан, есть движение воздушных масс, которые способствуют перераспределению тепла по всей планете Земля.

По второму сценарию глобальное потепление будет происходить быстро. Согласно различным оценкам за последние сто лет средняя температура воздуха на планете Земля увеличилась на 0,5-1°С, концентрация — углекислого газа возросла на 20-24 %, а метана - на 100 %. В дальнейшем эти процессы будут продолжаться и к концу XXI века согласно прогнозу средняя температура воздуха может увеличиться от 1,1 до 6,4°С, по сравнению с 1990 годом. Последствия такого роста температуры скажутся не только в повышении уровня Мирового океана, но и увеличится количество природных катаклизмов (штормов, ураганов, засух, наводнений). Сейчас от засухи страдает 2 % суши, а к 2050 году прогнозируют увеличение этого показателя до 10 %.

Согласно третьему сценарию глобальное потепление в некоторых районах Земли сменится на кратковременное похолодание. Известно, что Гольфстрим

несет тепло во многие страны Европы. Благодаря этому среднегодовая температура в этих странах на 10 °С выше, чем в других аналогичных климатических зонах. Остановка этого течения сильно повлияет на климат Земли. Установлено, что течение Гольфстрим сейчас на 30 % слабее по сравнению с 1957 годом. Математическое моделирование показало, что если температура воздуха на Земле увеличится на 2-2,5 °С, то Гольфстрим остановится полностью. Это приведет к похолоданию в Европе.

Согласно четвертому сценарию остановка Гольфстрима и других океанических течений вызовет глобальное похолодание на Земле, которое перерастет в очередной ледниковый период.

До 2012 года основным мировым соглашением о противодействии глобальному потеплению был Киотский протокол (согласован в декабре 1997, вступил в силу в феврале 2005) - дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Это международный документ, обязывающий государства, которые ратифицировали его, сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов в атмосферу на уровне 1990 года. К концу 2012 года протокол был ратифицирован 192 странами мира. Согласно Киотскому протоколу, ограничению и сокращению подлежат выбросы шести парниковых газов: углерода диоксида, метана, гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, азота(I) оксида, серы гексафторида.

Действие первого базового периода протокола завершилось. 8 декабря 2012 года на конференции ООН по изменению климата в городе Доха (Катар) было разработано новое соглашение на следующий период 2013-2020 г. Россия, Канада, Япония, Новая Зеландия отказались принимать участие во втором периоде реализации Киотского протокола. Обязательства по снижению выбросов парниковых газов в рамках Киото-2 приняли ЕС, Австралия, Казахстан, Украина, Белоруссия, Норвегия, Швейцария, Исландия, Лихтенштейн и Монако [9].

Уменьшение биологического разнообразия животных и растений.

Главные причины утраты биологического разнообразия, сокращения численности и вымирания животных заключаются в нарушении среды их обитания, чрезмерной добыче или промысле в запрещенных зонах, интродукции (акклиматизации) чужих видов, браконьерстве, случайном или непреднамеренном уничтожении и загрязнении ОС.

Нарушение среды обитания вследствие вырубки лесов, распашки степей, осушения болот, зарегулирования стока, создания водохранилищ и других антропогенных воздействий коренным образом меняет условия размножения диких животных, пути их миграции, что весьма негативно отражается на их численности и выживании.

Интродукция (акклиматизация) чуждых видов также приводит к сокращению численности и исчезновению видов животных. Часто местные виды из-за вторжения «пришельцев» находятся на грани исчезновения.

Другими причинами снижения численности и исчезновения животных являются:

- 1) прямое их уничтожение для защиты сельскохозяйственной продукции и промысловых объектов (гибель хищных птиц, сусликов, ластоногих, койотов и др.);
- 2) случайное (непреднамеренное) уничтожение на автомобильных дорогах, в ходе военных действий, при кошении трав, на линиях электропередач, при зарегулировании водного стока и др.;
- 3) загрязнение среды пестицидами, нефтью и нефтепродуктами и другими ЗВ.

Проблема сохранения биологического разнообразия была рассмотрена в рамках Конференции ООН по ОС, состоявшейся в 1992 г. в Рио-де-Жанейро с участием глав государств и правительств более 170 стран мира, где была подписана Конвенция о биологическом разнообразии. Цель Конвенции была сформулирована следующим образом: «Сохранение биологического

разнообразия, устойчивое использование его компонентов и справедливое распределение доходов от использования генетических ресурсов».

В дополнение к Конвенции была принята Программа действий в XXI в. В ней рекомендовано направлять деятельность человечества в первую очередь на оценку состояния биоразнообразия и потенциальных угроз ему в каждой из стран, признающих ценности, провозглашенные на данной конференции.

Во второй половине прошлого века появилась Красная книга мира – аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов. Первая Красная книга была издана в 1963 году. Это было двухтомное издание, которое выходило небольшим тиражом, и было доступно только видным государственным деятелям и учёным. Постепенно Книга пополнялась новыми данными, становилась более доступной и совершенной. Разные цвета страниц книги позволяют читателям лучше ориентироваться в том, какая угроза на сегодняшний день нависает над тем или иным видом живой природы.

На красных страницах книги представляют те виды животных и растений, которым грозит полное исчезновение. Этот процесс уже невозможно остановить без вмешательства человека (это исчезающие виды). На желтых страницах представлены те животные, количество которых очень быстро сокращается, но еще не представляет угрозы исчезновения (сохраняющиеся виды). Редкие виды флоры и фауны представлены на белых страницах. Малоизученный животный мир и растения помещены на серые страницы. Зеленым цветом в Красной Книге обозначены виды живых организмов, которые удалось спасти от исчезновения, вымирания, вывести ситуацию из критической точки. Красная книга мира содержит еще и черные страницы. На них можно увидеть изображения исчезнувших животных и растений.

Сегодня очевидно, что сохранение разнообразия живых организмов и биологических систем на Земле — необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации.

Ухудшение состояния здоровья людей. Экологической проблемой глобального характера являются общее ухудшение состояния здоровья населения планеты: высокая смертность, патологические изменения у новорожденных детей, распространение инфекций. По степени опасности для человека и окружающей среды первенство в настоящее время принадлежит следующим классам веществ: тяжелые металлы, хлорированные углеводороды, нитраты, нитриты и нитросоединения, асбест, пестициды. Очень опасными для здоровья являются радионуклиды, токсины микроорганизмов, лекарственные средства (антибиотики и другие, как правило, синтетические химические соединения), а также ряд загрязнителей биологического происхождения: бактерии, вирусы, грибковые, простейшие и паразиты.

Наиболее опасными и токсичными из тяжелых металлов являются кадмий, ртуть и свинец. Установлена связь между количеством обнаруженных в воде и почве кадмия, свинца, мышьяка и уровнями заболеваемости злокачественными новообразованиями различных форм среди населения экологически неблагополучных районов.

Считается, что из загрязняющих веществ, поступающих в организм человека, около 70 % поступает с пищей, 20 % из воздуха и 10 % с водой.

В промышленных городах (например, в центрах черной или цветной металлургии) общая заболеваемость в несколько раз выше, чем в относительно «чистых» городах. Установлена зависимость заболеваемости населения от загрязнения атмосферного воздуха для таких заболеваний как бронхит, астма, пневмония, ОРЗ, а также онкологических, сердечно-сосудистых, кожных заболеваний. Загрязнение ОС влияет на иммунитет, что, соответственно, приводит к росту инфекционных заболеваний. Наиболее чувствительные группы – это дети в возрасте 3-6 лет и взрослое население в возрасте более 60 лет. Неблагоприятное действие чужеродных для человека загрязнителей ОС (*ксенобиотиков*) оказывает косвенное действие вследствие миграции ЗВ по одной или нескольким экологическим цепочкам:

- ксенобиотики - воздух - человек;
- ксенобиотики - вода - человек;
- ксенобиотики - пищевые продукты - человек;
- ксенобиотики - почва - вода - человек;
- ксенобиотики - почва - растение - человек и др.

Обычно, чем длиннее миграционный путь, тем меньшую опасность для здоровья человека представляет ксенобиотик, поскольку при миграции ЗВ подвергаются разложению, химическим и биологическим превращениям.

2.2.4. Нормирование качества атмосферного воздуха

Качество атмосферного воздуха — это совокупность его свойств, которая определяет степень воздействия физических, химических и биологических факторов на биоту, техногенные объекты и ОС.

От предприятий, бытовых котельных, автотранспорта в атмосферный воздух поступают различные загрязняющие вещества, ухудшающие качество воздуха. Рассмотрим основные термины, касающиеся источников образования и выброса загрязняющих веществ, а также их классификацию [3].

Источник выделения — это технологический агрегат (установка, устройство, аппарат, поточная линия и т. д.) или другой объект (горящий породный отвал), выделяющий в процессе эксплуатации ЗВ.

Источник выбросов — это техническая система или устройство (труба, различные вентиляционные устройства), посредством которых организуется выброс ЗВ в ОС. Организованный подобным образом выброс называется газо-воздушной смесью (ГВС).

Источники выбросов промышленных предприятий бывают стационарными, когда координата источника выброса не изменяется во времени, и передвижными (нестационарными).

Точечные источники - это загрязнения, сосредоточенные в одном месте. К ним относятся дымовые трубы, вентиляционные шахты, крышные вентиляторы.

По характеру выбросов источники выбросов делятся на стационарные и передвижные (транспортные).

Стационарные источники выброса вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух подразделяются на два типа:

- источники с организованным выбросом;
- источники с неорганизованным выбросом.

Наиболее часто употребляется краткая форма данных терминов: «организованный источник» и «неорганизованный источник».

Под **организованным** выбросом понимается выброс, поступающий в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздуховоды и трубы.

Под **неорганизованным** выбросом понимается выброс, поступающий в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы вентиляционных систем, местных отсосов в местах загрузки, выгрузки или хранения сырья, топлива, полупродуктов и продуктов и т. д.

Для оценки качества атмосферного воздуха были установлены нормативы, которые можно разделить на две группы [4]:

1) санитарно-гигиенические нормативы:

- ПДК - предельно допустимая концентрация ЗВ;
- ОБУВ - ориентировочный безопасный уровень воздействия;
- СЗЗ - санитарно-защитная зона;
- ПДУ – предельно допустимые уровни воздействия физических факторов.

2) экологические нормативы:

- ПДВ - предельно допустимый выброс ЗВ;
- ВСВ – временно согласованный выброс ЗВ.

Санитарно-гигиенические нормативы. Разработка ПДК для атмосферного воздуха основывается на лимитирующем показателе вредности ЗВ.

Лимитирующий (определяющий) показатель вредности характеризует направленность биологического действия ЗВ. Различают рефлекторное и резорбтивное биологическое воздействие.

Рефлекторное воздействием – это реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей, которая проявляется в ощущении запаха, раздражение слизистых оболочек глаз, носоглотки, резкой головной боли. Эта реакция возникает у человека при кратковременном воздействии ЗВ. Поэтому на основании рефлекторного действия устанавливают максимально разовую предельно допустимую концентрацию ($\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$). Длительность воздействия загрязняющего вещества на организм человека составляет не более 20 мин.

Под резорбтивным действием понимают возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации ЗВ в атмосферном воздухе, но и длительности ее вдыхания. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается среднесуточная предельно допустимая концентрация ($\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$).

$\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$ (мг/м^3) - это такая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, которая не вызывает рефлекторных реакций при 20-минутном воздействии на человека. На основании $\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$ устанавливают экологические нормативы - предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ (ПДВ). В результате рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе при неблагоприятных метеорологических условиях на границе санитарно-защитной зоны предприятия концентрация ЗВ в любой момент времени не должна превышать $\text{ПДК}_{\text{м.р.}}$.

$\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$ (мг/м^3) - это такая концентрация ЗВ в атмосферном воздухе, которая при круглосуточном вдыхании в течение всей жизни не вызывает никаких заболеваний, в том числе и изменений в здоровье человека и его потомков. Эта ПДК рассчитана на то, что человек подвергается воздействию ЗВ в течение всей жизни и при такой концентрации ЗВ в атмосферном воздухе

человек не подвергается токсическому, канцерогенному, мутагенному, гонадотропному и эмбриотоксическому действию. ПДК_{с.с.} служит нормативом для оценки состояния атмосферного воздуха в населенных пунктах.

Для загрязняющих веществ, ПДК которых не утверждены Министерством здравоохранения, определяют (обычно на 3 года) *ориентировочные безопасные уровни воздействия* (ОБУВ).

ОБУВ (мг/м³) - временный гигиенический норматив ЗВ, установленный расчетным методом при проектировании промышленных объектов.

Наибольшая концентрация (С) каждого ЗВ в приземном слое воздуха на границе СЗЗ предприятия не должна превышать ПДК:

$$C_i \leq \text{ПДК}.$$

Если концентрация ЗВ в атмосферном воздухе превышает ПДК, это говорит о том, что качество воздуха не соответствует установленным нормативам. Это создает опасность для здоровья людей.

В случае, когда в воздухе находится несколько ЗВ, оказывающих однонаправленное (одинаковое) действие на организм человека, то должно выполняться следующее условие:

$$\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1, \quad (2.1)$$

где C_i - концентрация загрязняющего вещества, мг/м³;

ПДК _{i} – ПДК данного вещества в атмосферном воздухе, мг/м³.

Вещества, загрязняющие атмосферный воздух, делятся на следующие классы опасности:

1 класс – чрезвычайно опасные;

2 класс – высоко опасные;

3 класс – опасные;

4 класс – умеренно опасные

Класс опасности - показатель, характеризующий степень опасности загрязняющих веществ, находящихся в атмосферном воздухе, для человека.

В табл. 2.2 приведены ПДК и классы опасности для наиболее распространенных ЗВ.

Таблица 2.2

ПДК некоторых загрязняющих веществ

Название ЗВ	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³
Пыль неорганическая (20-70 % SiO ₂)	3	0,3	0,1
Диоксид серы, SO ₂	3	0,5	0,05
Диоксид азота, NO ₂	2	0,085	0,04
Оксид углерода, CO	4	5	3
Формальдегид, СОН ₂	2	0,035	0,003
Сероводород, H ₂ S	2	0,008	-
Свинец, Pb	1	0,001	0,0003
Ртуть металлическая, Hg	1	0,001	0,0003
Бенз(а)пирен	1	-	0,000001
Диоксины	1	-	5·10 ⁻⁹

По мере накопления информации о степени опасности тех или иных ЗВ значения ПДК для некоторых из них могут меняться. Например, в 50-е годы ДДТ считался одним из безопасных для человека инсектицидов и широко рекламировался для использования в быту. Сегодня ДДТ запрещен для применения во многих странах из-за того, что способен накапливаться в организме животных и человека.

Следует отметить, что санитарно-гигиеническое нормирование, применяемое в настоящее время, имеет ряд недостатков:

1) ПДК редко учитывают комбинированное действие (при одновременном или последовательном действии нескольких ЗВ). Ответная реакция организма на комбинирование воздействия ЗВ очень сложна и может развиваться по трем направлениям:

- усиление эффекта (синергизм), т.е. превышение реакции, вызванной действием каждого из ЗВ смеси;
- ослабление эффекта (антагонизм), т.е. ответная реакция будет меньше эффекта, вызванного любым ЗВ смеси;
- независимое действие, когда ответная реакция будет соответствовать действию каждого отдельного ЗВ или ведущему из них.

Эффект комбинированного действия установлен только для 52 групп веществ, загрязняющих атмосферный воздух;

2) ПДК не учитывают эффектов комплексного воздействия – когда ЗВ поступают в организм различными путями – с воздухом, водой, пищей, через кожные покровы;

3) ПДК не учитывает одновременного воздействия на организм человека вредных воздействий различной природы (физических, химических и биологических);

4) ПДК устанавливаются для среднестатистического человека, однако ослабленные болезнью и другими факторами люди могут почувствовать себя дискомфортно при концентрациях ЗВ, меньших ПДК;

5) практически не разработаны ПДК для растительности. Исследования доказывают, что лес реагирует на более низкие концентрации ЗВ в атмосферном воздухе, чем человек. Сравнение ПДК ЗВ в атмосферном воздухе для человека и древесных пород приведено на рисунке 2.3.

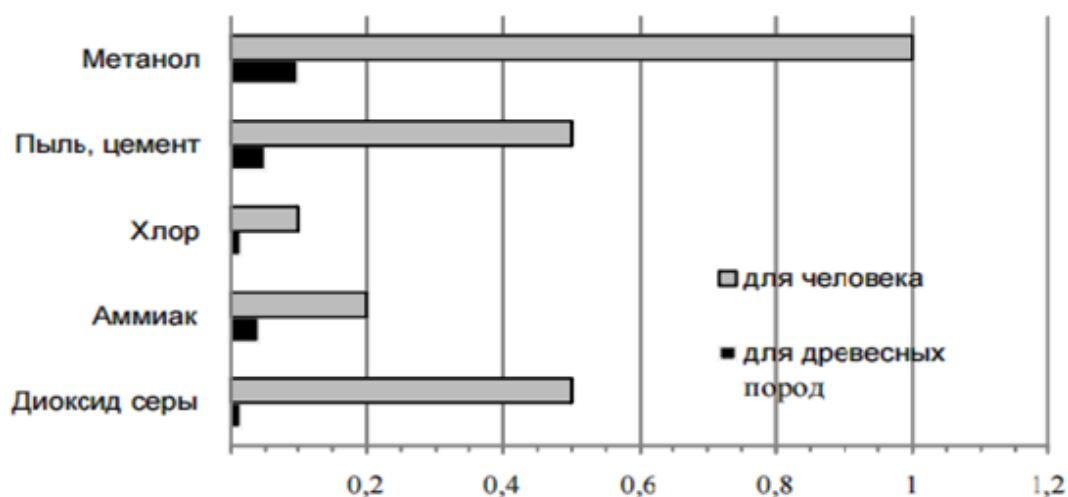


Рис. 2.3. ПДК_{с.с.} ЗВ в атмосферном воздухе, мг/м³

В связи с несовершенством технологий, используемых сегодня, в газоз-воздушных смесях, которые поступают в атмосферный воздух от источников выбросов многих предприятий, концентрации ЗВ значительно превышают ПДК. В этом случае вынужденной мерой для защиты населения, проживающего вблизи промышленных предприятий, является создание санитарно-защитных зон (СЗЗ), на территории которых происходит рассеивание выбросов ЗВ. При этом концентрации загрязняющих веществ снижаются и на некотором расстоянии от источника выброса становятся меньше их ПДК.

Рассеивание выбросов загрязняющих веществ через высокие трубы зависит от многих факторов:

- 1) высоты трубы,
- 2) скорости выбрасываемого газового потока,
- 3) расстояния от источника выброса,
- 4) наличия нескольких близко расположенных источников выбросов,
- 5) метеорологических условий и др.

Высота выброса и скорость газового потока. С увеличением высоты трубы и скорости выбрасываемого газового потока эффективность рассеивания

загрязнений увеличивается, т.е. рассеивание выбросов происходит в большем объеме атмосферного воздуха, над большей площадью поверхности земли.

Скорость ветра. Наибольшее загрязнение атмосферы возможно при слабых ветрах 0-5 м/с при рассеивании выбросов на малых высотах в приземном слое атмосферы. При выбросах из высоких источников наименьшее рассеивание загрязнений имеет место при скоростях ветра 1-7 м/с (в зависимости от скорости выхода струи газо-воздушной смеси из устья трубы).

Температурная стратификация. Способность поверхности земли поглощать или излучать тепло влияет на вертикальное распределение температуры в атмосфере. В обычных условиях при подъеме вверх на 1 км температура уменьшается $\approx$ на 6 °С/км. В реальных условиях могут наблюдаться отклонения от равномерного уменьшения температуры с высотой – температурная инверсия (обратный ход температуры, когда с высотой температура воздуха увеличивается). В инверсионных условиях ухудшается рассеивание загрязнений. При выбросе ГВС из высокого источника наибольшее загрязнение воздуха возможно при приподнятой инверсии, нижняя граница которой находится над источником выброса и наиболее опасной скорости ветра 1 – 7 м/с. Для низких источников выбросов наиболее неблагоприятным является сочетание приземной инверсии со слабым ветром.

Рельеф местности. Даже при наличии сравнительно небольших возвышенностей существенно изменяется микроклимат в отдельных районах и характер рассеивания загрязнений. Так в пониженных местах образуются застойные, плохо проветриваемые зоны с повышенной концентрацией загрязнений.

На рис. 2.4 приведена схема рассеивания загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

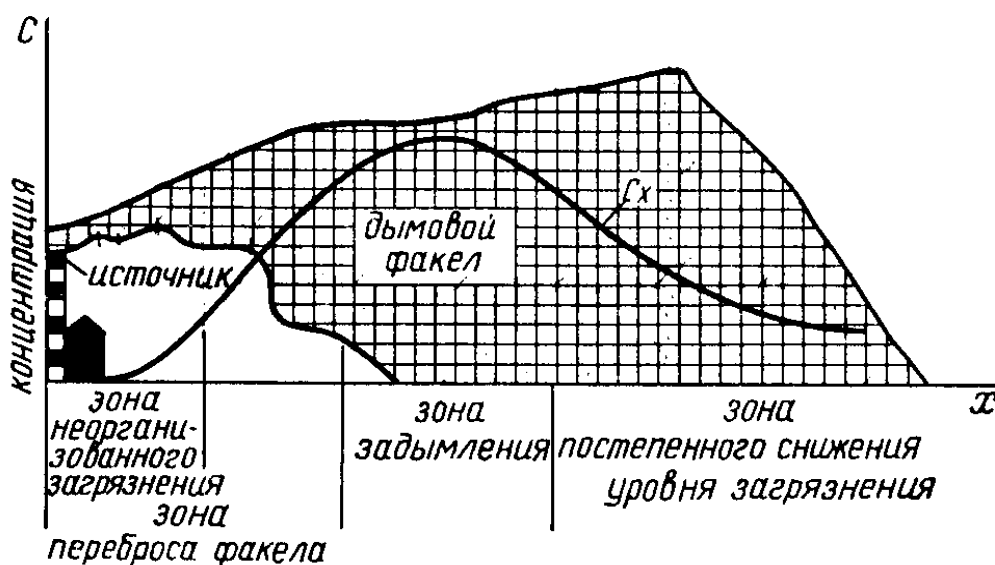


Рис. 2.4. Схема рассеивания и распределения концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы под факелом высокого и мощного источника выбросов.

Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) - это участки земли вокруг предприятия, отделяющие их от жилых массивов с целью уменьшения вредного влияния этих предприятий на здоровье людей. В СЗЗ высаживают такие устойчивые к пыли деревья - береза, белая акация, грецкий орех, дуб, тополь, сосна.

Одна из функций СЗЗ – биологическая очистка атмосферного воздуха с помощью растений. Древесно-кустарниковые насаждения способны поглощать газообразные ЗВ. Например, установлено, что луговая и древесная растительность может связывать 16-90 % диоксида серы.

В соответствии с санитарными нормами и правилами проектирования промышленных предприятий выделяют 5 классов промышленных объектов с СЗЗ от 50 до 3000 м.

Первый класс разделяют на подклассы 1А с СЗЗ шириной 3000 м и 1Б с СЗЗ -100 м. К классу 1А относятся особо опасные объекты (атомные электростанции). К классу 1Б относятся химические, нефтеперерабатывающие предприятия, металлургические заводы, теплоэлектростанции.

Ко второму классу с СЗЗ 500 м относятся шахты, цементные, известковые заводы, предприятия по производству свинцовых аккумуляторов, пластмасс.

К 3 классу с СЗЗ шириной 300 м относятся заводы по производству железобетонных изделий.

К 4 классу по СЗЗ 100 м относятся машиностроительные заводы, небольшие литейные заводы.

К 5 классу по СЗЗ 50 м относятся предприятия легкой промышленности, типографии, производство пищевых продуктов.

Предельно допустимый уровень физического фактора (ПДУ) - это максимальный уровень воздействия радиации, шума, вибрации, магнитных полей и иных вредных физических воздействий, который не представляет опасности для здоровья человека, состояния животных, растений, их генетического фонда.

В тех случаях, когда ПДУ не определены и находятся только на стадии разработки, используют показатель ОДУ - ориентировочный допустимый уровень.

Экологические нормативы. Согласно Европейскому законодательству ПДВ (предельно допустимый выброс) - это такая концентрация загрязняющего вещества в мг/м^3 , которая ограничивает концентрацию этого вещества на выходе из источника выброса. То есть, для соблюдения экологического норматива ПДВ, концентрация каждого загрязняющего вещества на источнике выброса не должна превышать установленный для данного вещества ПДВ.

Для действующих и проектируемых отдельных типов оборудования и сооружений в зависимости от времени разработки и введения в действие, наличия научных и технических разработок, экономической целесообразности устанавливаются:

-нормативы предельно допустимого выброса ЗВ от стационарных источников;

-технологические нормативы предельно допустимых выбросов ЗВ или их смеси, которые определяются в месте их выхода из оборудования.

К технологическим нормативам допустимых выбросов загрязняющих веществ относятся:

-текущие технологические нормативы. Устанавливаются для действующих отдельных типов оборудования, сооружений на уровне предприятий с наилучшей доступной технологией аналогичных по мощности технологических процессов;

-перспективные технологические нормативы. Устанавливаются для новых и проектируемых, строящихся или модернизируемых отдельных типов оборудования, сооружений с учетом достижений на уровне передовых отечественных и мировых технологий и оборудования.

Согласно Закону ДНР «Об охране атмосферного воздуха» [1] ПДВ - норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который определяется как объем или масса ЗВ либо смеси ЗВ, микроорганизмов, иных веществ, как показатель активности радиоактивных веществ, допустимый для выброса в атмосферный воздух стационарным источником и (или) совокупностью стационарных источников, и при соблюдении которого обеспечивается выполнение требований в области охраны атмосферного воздуха.

При установлении ПДВ загрязняющих веществ учитывают значения фоновых концентраций ($C_{\text{ф}}$) ЗВ в атмосферном воздухе. Фоновая концентрация - суммарное загрязнение атмосферы от остальных источников города или другого населенного пункта, в том числе и от автотранспорта, за исключением рассматриваемого источника.

В случае превышения установленных ПДВ ЗВ выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух может быть ограничен, временно запрещен (остановлен) или прекращен в порядке, установленном законодательством.

В случае невозможности соблюдения ПДВ для предприятия устанавливается норматив временно согласованного выброса загрязняющих веществ (ВСВ).

ВСВ – это временный лимит выброса загрязняющего вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха в целях поэтапного достижения установленного ПДВ.

Для достижения норматива ПДВ разрабатываются мероприятия, реализация которых позволит снизить выброс ЗВ.

2.2.5. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников

Для защиты атмосферного воздуха от антропогенных загрязнений используют технологические и организационно-технические методы [10].

Технологические методы предусматривают вмешательство в технологии, являющиеся источниками загрязнения. Их целью является максимальное ограничение вредных газовых выбросов в атмосферу, включает систему газоочистки и утилизации газов.

Организационно-технические методы служат для уменьшения концентраций ЗВ на пути их распространения в окружающей среде.

При проведении технологических мероприятий применяют прямые и косвенные методы. Прямые методы позволяют снизить массу, объем и концентрацию ЗВ непосредственно в источнике их образования. Например, улучшение качества топлива (снижение содержания в нем серы - основного загрязнителя атмосферы при сгорании); совершенствование топочных устройств, форсунок, горелок на ТЭС, котельных (при этом более полно сжигается топливо и тем самым снижается выброс оксидов углерода, азота и серы в атмосферу).

Косвенные методы не обеспечивают непосредственно снижения уровня загрязнений в источнике в основном технологическом процессе, но позволяют свести к минимуму или исключить их образование при проведении последующих технологических процессов.

Организационно-технические методы, использование которых не связано с непосредственным воздействием на источник загрязнения, применяют для защиты ОС путем:

- распределения источников загрязнения. Это позволяет снизить локальную нагрузку ЗВ на ОС до ПДК, с нейтрализацией которых природа может справиться сама;
- очистки (полной или до допустимых концентраций) выбросов, поступающих в ОС с помощью специальных технических устройств и аппаратов, использующих физические, химические, физико-химические и биологические способы очистки и обезвреживания загрязнителей.

На нынешнем уровне развития технологии применение организационно-технических методов является пока основным способом борьбы с загрязнениями атмосферного воздуха. При этом предпочтение отдается разработке и совершенствованию устройств и аппаратов очистки выбросов.

2.2.6. Уменьшение негативного воздействия автотранспорта на атмосферный воздух

Основным передвижным источником загрязнения окружающей среды выступает автотранспорт. Научно-технический прогресс позволил добиться серьезных успехов в деле создания высокоэффективных очистных сооружений, в значительной мере снижающих негативное воздействие на ОС стационарных источников загрязнения. Намного сложнее обстоит дело с передвижными источниками загрязнения ОС крупных городов. Главная причина этого заключается в стремительном росте автомобильного парка. Уже сегодня в крупнейших городах развитых в экономическом отношении стран один

автомобиль приходится на 2-3 человека. Несмотря на использование более современных и экономных по расходу бензина двигателей, более экологически чистых марок бензина, а также совершенствования городской автодорожной сети, доля автотранспорта в суммарном загрязнении воздушного бассейна крупнейших городов мира быстро возрастает, и уже сегодня в большинстве городов-миллионеров ее величина превышает 50-60 %.

Увеличение количества выброса вредных веществ в атмосферный воздух от возрастающего количества единиц автотранспорта требует немедленного комплекса мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ.

Систему мероприятий по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха, в частности снижение объема выбросов загрязняющих веществ автотранспортным комплексом, можно представить в виде четырех основных групп мероприятий [7]:

1) *планировочно-градостроительные* мероприятия:

-строительство и ввод скоростных дорог. Это позволит увеличить среднюю скорость транспортного потока, соответственно увеличивается пропускная способность, и выбросы от автотранспорта уменьшаются в четыре раза;

-организация пересечения улиц на разных уровнях, строительство подземных переходов, озеленение магистралей. Для озеленения дорог нужно учитывать чувствительность древесных пород к повреждающему действию загрязняющих веществ. В тех местах городов, где концентрация формальдегида в атмосферном воздухе превышает ПДК, лучше высаживать барбарис обыкновенный, липу мелколистную, сирень обыкновенную, ясень зеленый;

-организация системы управления городским транспортом. Разработаны новые системы регулирования уличного движения, которые сводят к минимуму возможность образования пробок, потому что, останавливаясь и потом, набирая скорость, автомобиль выбрасывает в несколько раз больше ЗВ, чем при

равномерном движении. Например, автоматизированная система управления дорожным движением, благодаря современным техническим средствам, математическим методам и вычислительной технике позволяет оптимально управлять движением транспорта во всем городе и полностью освобождает человека от обязанностей непосредственного регулирования автомобильных потоков. Она позволяет на 20-30 % сократить задержки транспорта у перекрестков, на 8-10 % уменьшить количество дорожно-транспортных происшествий, улучшить состояние городского воздуха, увеличить скорость сообщения общественного транспорта, снизить уровень шума;

2) *технологические* (это мероприятия, направленные на источник образования ЗВ и заключается в ограничении поступления ЗВ в атмосферу от источника их образования):

-совершенствование двигателей внутреннего сгорания. Совершенствование процесса сгорания топлива в двигателе внутреннего сгорания, применение электронной системы зажигания приводит к уменьшению в выхлопе ЗВ;

-перевод автотранспорта на дизельные двигатели. По мнению специалистов, перевод автотранспорта на дизельные двигатели уменьшит выброс в атмосферу ЗВ. В выхлопных газах дизеля почти не содержится токсичного оксида углерода, к тому же дизельное топливо не содержит тетраэтилсвинца. Дизель экономнее карбюраторного двигателя на 20-30 %;

-переход на альтернативные виды топлива, например на сжатый природный газ. Суммарный выброс ЗВ у автомобилей, работающих на сжиженном газе, значительно меньше, чем у машин с бензиновым двигателем. Так, грузовик «ЗИЛ-130», переведенный на газ, имеет показатель по токсичности почти в 4 раза меньше, чем бензиновый;

-применение водорода в качестве топлива. Большие перспективы открывает применение в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания водорода или смеси бензина с водородом. Использование водорода не требует

внесений принципиальных изменений в конструкцию двигателя: некоторой модификации подвергнется только система подачи топлива и зажигания. Водород может накапливаться для заправки автомобиля в сжатом виде или в сжиженном состоянии, или генерироваться по мере надобности. При горении водорода не выделяются токсичный оксид углерода и углеводороды. Преимущество водорода перед всеми другими видами топлива заключается не только в отсутствии выбросов ЗВ, но и в практической неисчерпаемости. Он получается при электролизе воды, а при горении образует воду;

-разработка электромобиля. Специалисты все чаще обращаются к идее создания «чистого» автомобиля – электромобиля. В настоящее время в России производятся электромобили 5 марок. Например, электромобиль Ульяновского автозавода («УАЗ»-451-МИ) отличается от остальных моделей системой электродвижения на переменном токе и встроенным зарядным устройством. В интересах защиты ОС считается целесообразным перевод автотранспорта на электротягу, особенно в крупных городах;

-улучшение качества топлива. Для этого нефтеперегонные заводы должны внедрять новые технологии, которые позволят получать автомобильное топливо с пониженным содержанием серы. Например, в Беларуси производится топливо с содержанием серы 0,05 % вместо 0,2 %, что позволяет существенно снизить выбросы диоксида серы;

-применение добавок к бензину. Ученые разработали присадку, которая снижает содержание сажи в выхлопных газах на 60-90 % и канцерогенных веществ на 40 %;

-производство дизельного топлива из рапса. Это однолетнее травянистое растение рода капусты, семейства крестоцветных. Топливо из рапса не загрязняет воздух, не содержит серы (в отличие от дизельного топлива), по цене сравнимо с традиционным топливом. Европа активно работает над использованием рапса;

3) *санитарно-технические* (выполняются на этапе отведения ЗВ от источника их образования). К ним относят:

-каталитическое дожигание отработавших газов. С установкой на автомобилях каталитических нейтрализаторов отработавших газов достигается снижение выбросов летучих органических соединений и оксида углерода примерно на 85 %, а оксидов азота – приблизительно на 60 %. При оптимальном режиме работы двигателя выброс в атмосферу оксида углерода уменьшается на 70-80 %, а углеводородов на 50-70 %;

-фильтрация твердых частиц с целью уменьшения их содержания в выхлопных газах;

4. *административно-технические* мероприятия:

-установление более жестких нормативов качества топлива. В частности, снижение содержания свинца и серы в бензине позволило начать использование нейтрализаторов и установить нормативы выбросов для этих веществ;

-создание сети контрольно-регулирующих пунктов выбросов от автотранспорта;

-оценка автомобилей по токсичности выхлопов. Особое значение имеет повседневный контроль технического состояния автомашин;

-вывод из города транзитного транспорта, складских баз и терминалов.

Выше перечисленные мероприятия позволят снизить количество ЗВ от автотранспорта.

2.2.7. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с загрязнением атмосферного воздуха и пути их решения

Высокая степень урбанизации, большой промышленный потенциал, наличие большого количества передвижных источников выбросов, исторически сложившееся хаотичное размещение промышленных объектов и жилой застройки привели к тому, что значительная часть территории ДНР является неблагоприятной по санитарно-гигиеническому состоянию воздуха.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах связан с выбросами транспортных средств и недостаточной эффективностью очистных сооружений в промышленности. В структуре промышленного производства преобладают отрасли тяжелой индустрии, на которых наблюдается высокий уровень износа основных производственных фондов. Кроме того, наблюдается высокая материало-, энерго- и капиталоемкость производства продукции.

Для улучшения качества атмосферного воздуха в ДНР необходимо провести следующие мероприятия:

1) снижение выбросов ЗВ, в первую очередь по веществам, концентрации которых в атмосферном воздухе превышают ПДК, за счет:

- внедрения наилучших доступных технологий;

- внедрения современных методов управления и контроля технологическими процессами;

- оснащения действующих производств современными пыле-газоочистными установками;

- оснащения технических процессов автоматизированными установками контроля за выбросами;

- замены устаревшего технологического оборудования на современное;

2) усовершенствование технологий и технологического оборудования предприятий, которые осуществляют выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

3) внедрение экологически чистых, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

4) осуществление мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта;

5) повышение ответственности за нарушение норм экологической безопасности, превышение лимитов выбросов ЗВ в атмосферный воздух и нарушение других природоохранных требований;

6) проведение мониторинга атмосферного воздуха.

2.3. Антропогенное воздействие на гидросферу

2.3.1. Классификация водных объектов

Под гидросферой понимают совокупность всех водных объектов Земли. Это вода морей, озер, рек, водохранилищ (наземных, подземных, естественных и искусственных), болот, ледового и снежного покрова.

Водная поверхность Земли составляет 361 млн. км³, что соответствует 71 % всей поверхности Земли [6].

Водные объекты подразделяются на:

- 1) поверхностные водные объекты;
- 2) подземные водные объекты.

К поверхностным водным объектам относятся:

- 1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие);
- 2) водотоки (реки, ручьи, каналы);
- 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- 4) болота;
- 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);
- 6) ледники, снежники.

К подземным водным объектам относятся:

- 1) бассейны подземных вод;
- 2) водоносные горизонты.

Подземные воды являются одним из основных источников питания рек и озер. В земной коре существуют различные по происхождению и условиям залегания, распространению и развитию толщи горных пород в различной степени насыщенные подземными водами. Горные породы обладают неодинаковой пропускной способностью через себя. Пласты, хорошо проницаемые для воды, образуют водоносные горизонты и комплексы, а слабопроницаемые - водоупорные слои и толщи.

По условиям залегания подземных вод различают грунтовые воды, подземные напорные, а также воды аэрации.

Грунтовыми водами называют подземные воды верхнего яруса первого от поверхности, постоянно действующего водоносного горизонта, залегающего на первом выдержанном по площади водоупорном пласте.

Подземные напорные – своеобразный тип подземной воды, которая образуется за счет инфильтрации атмосферных и поверхностных вод, задержанных непроницаемыми или слабопроницаемыми пластами.

Артезианские воды или воды аэрации – напорные подземные воды, залегающие между водоупорными пластами в пределах сравнительно крупных геологических структур.

Подземные воды на планете составляют 14 % всех пресных вод. Роль подземных вод возрастает в связи с загрязнением поверхностных вод. Система питьевого водоснабжения с использованием подземных вод развивается и в настоящий момент достигла в Бельгии – 90 %, Финляндии 75 %, у нас где-то на уровне 30-35 %. Подземные моря пресной воды обнаружены на всех материках и под всеми пустынями. Однако интенсивное использование пресных подземных вод часто сопровождается непредвиденными осложнениями, вслед за пресной водой на поверхность вдруг устремляется и соленая. Подземные пресные моря – лишь тоненькая пленка на поверхности неисчерпаемого океана, который пропитывает недра земли. Своим вмешательством человек нарушает равновесие между пресными и солеными подземными водами. Последствиями вмешательства человека при использовании подземной воды является проседание грунта, опускание земной поверхности. Ярким примером является Венеция – проседает весь город с его музеями и храмами. Это происходит за счет увеличения населения, интенсивного потребления воды из артезианских скважин и роста промышленности.

2.3.2. Водоснабжение и водоотведение

Водный Кодекс ДНР устанавливает, что воды (водные объекты) являются исключительной собственностью народа ДНР и предоставляются только в пользование.

В зависимости от того, каким образом используют водные ресурсы, все отрасли народного хозяйства подразделяют на две категории:

1) водопользователи – это отрасли, которые используют водоемы для различных целей, но безвозвратный водозабор не ведут. К ним относятся гидроэнергетика, водный транспорт, рыбное хозяйство, местные органы, использующие воду для целей и нужд населения, т.е. службы хозяйственно-питьевого потребления.

2) водопотребители – это отрасли, которые берут воду из водоемов, причем часть ее используется безвозвратно. Крупнейшими водопотребителями являются теплоэнергетика (особенно АЭС), сельское хозяйство, а из промышленности - химическая и металлургическая.

Современный город с населением 1 млн. человек потребляет в сутки 300 тыс. м³ воды, из которых 75-80 % превращаются в сточные воды [10].

Существует следующая классификация пресных вод по целевому назначению.

Вода питьевая – вода, в которой бактериологические, органолептические показатели и показатели ЗВ находятся в пределах норм питьевого водоснабжения.

Вода минеральная – вода, компонентный состав которой отвечает лечебным требованиям.

Вода промышленная – вода, компонентного состава и ресурсов которой достаточно для извлечения этих компонентов в промышленных масштабах.

Вода теплоэнергетическая – термальная вода, теплоэнергетические ресурсы которой могут быть использованы в любой отрасли народного хозяйства.

Вода техническая – любая вода, кроме питьевой, минеральной и промышленной, пригодная для использования в народном хозяйстве. При этом различают:

- хозяйственно-бытовые воды – воды, используемые для бытовых и санитарно-гигиенических целей населением, а также прачечными, банями, столовыми, больницами и т.д.;
- поливную воду, используемую для орошения земель и полива сельскохозяйственных растений.
- энергетическую воду, используемую для получения пара и нагревания помещений и оборудования, а также для охлаждения оборудования.

Наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды – это создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения, что позволяет в 10-50 раз уменьшить потребление природной воды.

Различают следующие виды водопользования:

-общее водопользование осуществляется гражданами для удовлетворения их нужд (купание, плавание на лодках, любительское и спортивное рыболовство, водопой животных, забор воды из водных объектов без применения сооружений или технических устройств, а также из колодцев) бесплатно, без закрепления водных объектов за отдельными лицами и без предоставления соответствующих разрешений.

-специальное водопользование - это забор воды из водных объектов с применением сооружений или технических устройств, использование воды и сбрасывание ЗВ в водные объекты, включая забор воды и сбрасывание ЗВ с оборотными водами с применением каналов.

В целях охраны жизни и здоровья граждан, охраны ОС могут устанавливаться места, в которых запрещается купание, плавание на лодках, забор воды для питьевых или бытовых потребностей, водопой животных. Органы местного самоуправления обязаны информировать население об установленных правилах, которые ограничивают общее водопользование.

На водных объектах, предоставленных в аренду, общее водопользование допускается на условиях, установленных водопользователем, по согласованию с органом, который предоставил водный объект в аренду. Водопользователь, который получил водный объект в пользование на условиях аренды, обязан информировать население об условиях водопользования, а также о запрете общего водопользования на водном объекте, предоставленном в аренду. Если водопользователем или соответствующим органом местного самоуправления не установлены условия относительно ограничения общего водопользования, такое водопользование признается разрешенным без ограничений.

Специальное водопользование осуществляется юридическими и физическими лицами, прежде всего, для удовлетворения питьевых нужд населения, а также для хозяйственно-бытовых, лечебных, оздоровительных, сельскохозяйственных, промышленных, транспортных, энергетических, рыбохозяйственных и других государственных и общественных нужд. Специальное водопользование может быть краткосрочным (до трех лет) или долгосрочным (от трех до двадцати пяти лет) и осуществляется на основании разрешения. В разрешении на специальное водопользование устанавливается лимит забора воды, лимит использования воды и лимит сброса ЗВ.

Объектами водоснабжения могут быть города, поселки, промышленные предприятия, железнодорожные станции, сельскохозяйственные предприятия и др. По назначению системы водоснабжения (водопроводы) разделяют на:

- хозяйственно-питьевые, подающие воду для хозяйственных (приготовление пищи, мытье посуды и полов, стирка белья и др.), гигиенических (умывальники, души, ванны, бани) и питьевых нужд населения и работников предприятий;
- производственные, снабжающие водой технологические цехи промышленных предприятий;
- противопожарные, подающие воду для тушения пожаров [5].

Объемы водопотребления зависят от структуры промышленных предприятий, уровня технологии, выполняемых мероприятий по экономии воды. Наиболее водоемкими отраслями являются теплоэнергетика, черная и цветная металлургия, машиностроение, нефтехимическая и деревообрабатывающая промышленность. На долю самой водоемкой отрасли - электроэнергетики - приходится около 68 % суммарного потребления свежей и 51 % - оборотной воды.

2.3.3. Основные загрязнители водных объектов

Загрязнение водоемов – это снижение их биосферных функций и экологического значения в результате поступления в них ЗВ.

Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запаха, вкуса воды), увеличение содержания ЗВ.

Различают следующие виды загрязнения поверхностных вод:

- 1) механическое - повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;
- 2) химическое - наличие в воде органических и неорганических ЗВ;
- 3) бактериальное и биологическое - наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;
- 4) радиоактивное - присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;
- 5) тепловое - выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных электростанций.

Для подземных вод выделяют микробные и химические загрязнения. В подземных водах патогенные бактерии и вирусы довольно длительно сохраняют свою жизнедеятельность. Микробному загрязнению чаще подвергаются грунтовые воды. Загрязнение подземных вод может идти через загрязненные поверхностные воды, которые питают подземные.

Источники загрязнения поверхностных водоемов:

1) недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунально-бытовых предприятий;

2) сухое и мокрое осаждение загрязняющих веществ из воздуха. Сухое осаждение ЗВ происходит под действием силы тяжести, а мокрое – в результате вымывания ЗВ осадками;

3) ливневые стоки с территорий предприятий, сельскохозяйственных полей, автодорог.

4) разливы нефти в результате аварии на танкерах;

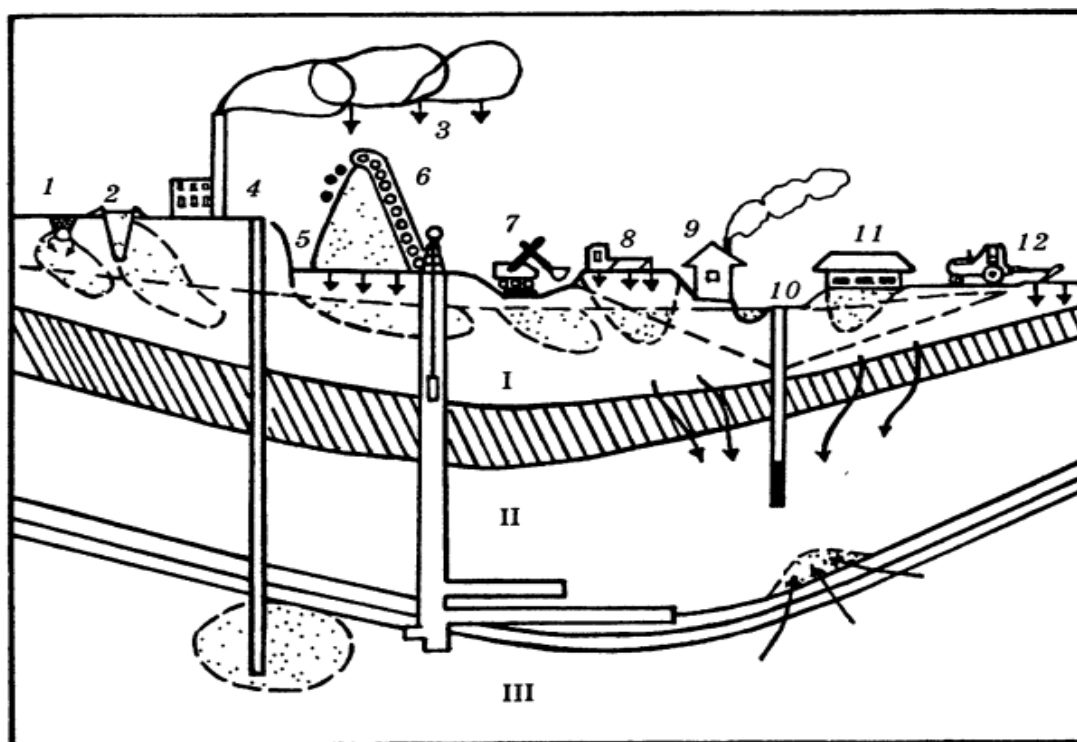
5) сбросы водного и железнодорожного транспорта;

6) захоронение отходов в глубинах морей и океанов (дампинг). Многие страны, имеющие выход к морю, производили захоронение опасных отходов в глубинах морей и океанов (отходы взрывчатых и опасных химических веществ, радиоактивных веществ, строительного мусора, шлаков промышленных производств). Основанием для демпинга в море служит большая самоочищающая способность морей и океанов. Однако эта способность не безгранична. Поэтому дампинг рассматривается как временная мера из-за несовершенства технологий производства.

Источники загрязнения подземных вод приведены на рис. 2.5.

К естественным источникам загрязнения относят сильно минерализованные (соленые и рассолы) подземные воды или морские воды, которые могут внедряться в пресные незагрязненные воды при эксплуатации водозаборных сооружений и откачке воды из скважин.

Важно подчеркнуть, что загрязнения подземных вод не ограничиваются площадью промышленных предприятий, хранилищ отходов и т.д., а распространяются вниз по течению потока на расстояние до 20-30 км и более от источника загрязнения. Это создает реальную угрозу для питьевого водоснабжения в этих районах.



I - грунтовые воды; II – напорные пресные воды; III – напорные соленые воды; 1 – трубопроводы; 2 – хвостохранилище; 3 – дымовые и газовые выбросы; 4 – подземные захоронения промстоков; 5 – шахтные воды; 6 – терриконы; 7 – карьерные воды; 8 – заправочные станции; 9 – бытовое загрязнение; 10 – водозабор, подтягивающий соленые воды; 11 – объекты животноводства; 12 – внесение удобрений и пестицидов.

Рис. 2.5. Схема источников загрязнения подземных вод

Следует также отметить, что загрязнение подземных вод негативно сказывается и на экологическом состоянии поверхностных вод, атмосферы, почв и других компонентов природной среды. Например, ЗВ, находящиеся в подземных водах, могут выноситься фильтрационным потоком в поверхностные водоемы и загрязнять их.

Различают три вида загрязнений:

- 1) первичное загрязнение - вызванное поступлением ЗВ в водоемы;
- 2) вторичное загрязнение – загрязнение веществами, которые образовались в результате химических реакций в водоемах;

3) повторное загрязнение - вызванное повторным выносом ЗВ вследствие первичного загрязнения. Например, вынос осевших на дно или вмерзших в лед нефтепродуктов во время паводка или таяния льда.

Вода имеет способность к самоочищению. Она обеспечивается деятельностью населяющих водоемы микроорганизмов. Каждый водоем – это сложная живая экосистема, где обитают растения, специфичные организмы, в том числе и микроорганизмы, которые постоянно размножаются и отмирают.

Факторы самоочищения вод можно разбить на три группы:

1) физические факторы – это разбавление, растворение и перемешивание поступающих загрязнений со сточными водами. Интенсивное течение реки обеспечивает хорошее перемешивание и снижение концентрации ЗВ. Оседание в воде нерастворимых осадков, а также отстаивание загрязненных вод способствуют самоочищению водоема. Важным фактором является УФ-излучение Солнца, под действием которого происходит обеззараживание воды;

2) химические факторы – это фотолиз и гидролиз. Фотолиз - превращение молекул вещества под действием поглощаемого ими света. Из веществ, поступающих в водные объекты, относительно быстрому фотохимическому окислению подвергаются гумусовые вещества. Гидролизу подвержены многие соли и органические вещества;

3) биологические факторы – очищение воды микроорганизмами. В большинстве водных систем первичным продуцентом является фитопланктон [8].

2.3.4. Последствия загрязнения водоемов

Пресноводные экосистемы. Чрезмерное загрязнение водоемов соединениями биогенных элементов – азота и фосфора, приводит эвтрофированию водоема.

Эвтрофирование - это обогащение вод биогенными элементами, особенно азотом, фосфором или веществами их содержащими. Эвтрофирование вызывается как природными, так и антропогенными факторами.

Природное эвтрофирование протекает медленно и зависит от химического состава пород и грунтов, окружающих водоемы. Водоемы с большими запасами воды мало подвержены эвтрофированию. Они тысячелетиями могут оставаться в олиготрофном (бедном питательными веществами) состоянии, следовательно, с чистой водой. Например, озеро Байкал.

Антропогенному эвтрофированию в настоящее время подвержены практически все внутренние водоемы и моря. Основными ЗВ являются минеральные удобрения, поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые изготавливаются на основе соединений фосфора.

Источники ЗВ, вызывающих эвтрофирование:

- 1) естественное вымывание питательных веществ из почвы и выветривание пород;
- 2) сбросы частично очищенных или неочищенных бытовых сточных вод, содержащих органические соединения азота и фосфора, нитраты и фосфаты;
- 3) смыв с сельскохозяйственных полей неорганических удобрений, содержащих нитраты и фосфаты;
- 4) смыв с территорий ферм навоза, содержащего органические соединения азота и фосфора, нитраты, фосфаты, и аммиак;
- 5) смывы с нарушенных территорий (шахт, отвалов,строек).
- 6) сбросы детергентов (синтетические моющие вещества), содержащих фосфаты;
- 7) поступление нитратов из атмосферы.

Следствие эвтрофирования – интенсивный рост водорослей и других растений, накопление в водоемах органических веществ и других продуктов отмирания организмов. Это создает условия для увеличения численности

организмов, питающихся мертвым органическим веществом и разлагающих его до исходных минеральных элементов и углекислого газа. Конечный результат таких явлений – обескислороживание водной среды и замена аэробных процессов на анаэробные (без участия кислорода). Результат анаэробных процессов – выделение в среду сероводорода, метана и других загрязняющих веществ. Отрицательные следствия эвтрофирования вод усиливаются при их тепловом загрязнении. Последнее способствует ускоренному обеднению воды кислородом как в результате меньшей его растворимости по мере повышения температуры, так и вследствие интенсификации биохимических процессов.

Эвтрофирование вод - процесс обратимый. Эффективными средствами борьбы с эвтрофированием вод является прекращение поступления ЗВ, содержащих биогенные элементы в водоемы, очистка сточных вод, агротехнические и лесохозяйственные мероприятия, уменьшающие вынесения биогенных веществ с площади водозабора и обогащения воды кислородом [6].

Морские экосистемы. Скорости поступления загрязняющих веществ в Мировой океан в последнее время резко возросли. Ежегодно в океан сбрасывается до 300 млрд. м³ сточных вод, 90 % которых не подвергаются предварительной очистке. Морские экосистемы подвергаются все большему антропогенному воздействию посредством ЗВ, которые аккумулируясь гидробионтами, по трофической цепи приводят к гибели консументов высоких порядков, в том числе и наземных животных (например, морских птиц). Среди ЗВ наибольшую опасность для морской биоты и человека представляют нефтяные углеводороды, бенз(а)пирен, пестициды и тяжелые металлы (в первую очередь, ртуть, кадмий, свинец).

Экологические последствия загрязнения морских экосистем выражаются в следующих процессах и явлениях:

- 1) нарушение устойчивости экосистем;
- 2) прогрессирующее эвтрофирование;

3) появление «красных приливов». Это процесс, при котором морская вода в прибрежных частях океанов на обширной площади меняет цвет вследствие сильного увеличения численности фитопланктона;

4) накопление загрязняющих веществ в биоте;

5) снижение биологической продуктивности;

6) возникновение мутагенеза и канцерогенеза в морской среде;

7) микробиологическом загрязнение прибрежных районов моря.

До определенного предела морские экосистемы могут противостоять вредным воздействиям ЗВ, используя накопительную, окислительную и минерализующую функции гидробионтов. Так, например, двустворчатые моллюски способны аккумулировать один из самых токсичных пестицидов – ДДТ и при благоприятных условиях выводить его из организма.

Ученые доказали существование в водах Мирового океана интенсивных процессов биотрансформации бенз(а)пирена благодаря наличию в открытых и полуоткрытых водах океана и морей гетеротрофной микрофлоры. Установлено, что микроорганизмы водоемов и донных отложений обладают достаточно развитым механизмом устойчивости к тяжелым металлам. Они способны вырабатывать сероводород и другие вещества, которые, взаимодействуя с тяжелыми металлами, переводят их в менее токсичную форму [6].

Восстановление водности и чистоты малых рек. На территории Донбасса протекает 246 рек длиной более 10 км. Это всего только 1 % от общего количества рек Украины. Из них, согласно классификации Водного кодекса, одна относится к крупным - Северский Донец, общей длиной 1053 км. Восемь средних рек, к которым относятся Казенный Торец, Лугань, Кальмиус, Миус, Крынка, Самара, Волчья и Мокрые Ялы. Остальные реки относятся к категории малых. Общая протяженность рек Донбасса - 15990 км.

Донбасс находится на водоразделе трех речных бассейнов:

- бассейн Днепра - западная часть области (Самара, Волчья, Мокрые Ялы, Бык и др.);

- бассейн Северского Донца - север и восток области (Казенный и Кривой Торец, Лугань, Миус, Крынка и др.);

- бассейн рек Приазовья - юг области (Кальмиус, Кальчик, Берда, Грузский Еланчик др.).

Водообеспеченность местным природным речным стоком на одного жителя области в 5-6 раз меньше, чем в среднем по Украине. Объем сточных вод области превышает 1,6 млрд. м³ в год, из которых около 40 % загрязненных (не отвечают установленным требованиям).

Именно малые реки оказались наиболее восприимчивыми к антропогенному загрязнению. Непродуманное хозяйственное использование рек и прилегающих земельных территорий вызвало их истощение, загрязнение и обмеление.

2.3.5. Нормирование качества вод

Согласно Водному Кодексу ДНР сброс сточных вод в водные объекты допускается только при условии наличия нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) и установленных нормативов предельно допустимого сброса загрязняющих веществ (ПДС).

Для оценки возможностей использования воды из водных объектов для потребностей населения и отдельных сфер деятельности устанавливаются нормативы, которые обеспечивают безопасные условия водопользования, а именно:

1) предельно допустимые концентрации веществ в водных объектах, вода которых используется для удовлетворения питьевых, хозяйственно-бытовых и других потребностей населения;

2) предельно допустимые концентрации веществ в водных объектах, вода которых используется для целей рыбного хозяйства;

3) допустимые концентрации радиоактивных веществ в водных объектах, вода которых используется для удовлетворения питьевых, хозяйственно-бытовых и других потребностей населения.

В случае необходимости для вод водных объектов, которые используются для лечебных, курортных, оздоровительных, рекреационных и других целей, могут устанавливаться более строгие нормативы экологической безопасности водопользования.

Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнений устанавливаются две категории водоемов (или их участков):

- 1) водоемы хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения;
- 2) водоемы рыбохозяйственного назначения.

К хозяйственно-питьевому водопользованию относится использование водных объектов или их участков в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для снабжения предприятий пищевой промышленности.

К культурно-бытовому водопользованию относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. Требования к качеству воды, установленные для культурно-бытового водопользования, распространяются на все участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест, независимо от вида их использования объектами для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов.

К рыбохозяйственному водопользованию относится использование водных объектов для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов.

Для каждой категории водоемов установлена соответствующая ПДК.

При разработке ПДК загрязняющих веществ для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения используются три вида лимитирующих показателей вредности в воде водоемов:

- 1) санитарно-токсикологический показатель. Исходит из токсического действия данного вещества на людей и животных;
- 2) общесанитарный. Нормирует влияние этого вещества на природные свойства водоема и его способность обезвреживать органические вещества;
- 3) органолептический. Характеризует вкус, запах, цвет воды водоема после смешения со стоками.

При разработке ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения используют три вышеперечисленных лимитирующих показателя вредности и дополнительно еще два показателя: токсический и рыбохозяйственный.

Токсический показатель вредности характеризует токсичность веществ для гидробионтов, в частности, планктон.

Рыбохозяйственный показатель вредности характеризует влияние веществ на ухудшение качества промысловых рыб.

Величина ПДК выбирается по наименьшему лимитирующему показателю для каждой из двух категорий водоемов.

Для санитарной оценки воды водоемов используют следующие санитарно-гигиенические показатели:

- 1) ПДК водоемов коммунально-бытового и хозяйственно-питьевого водоснабжения, мг/дм^3 ; ПДК_в – предельно допустимая концентрация ЗВ в воде водоемов – это максимальная концентрация загрязняющего вещества, которая при влиянии на организм человека на протяжении жизни не оказывает прямого или опосредованного вредного влияния на состояние его здоровья и здоровье его потомков;
- 2) ПДК рыбохозяйственных водоемов, мг/дм^3 . Более жесткий норматив, чем ПДК воды водоемов культурно-бытового назначения, т.к. включает в себя такие критерии, как недопущение порчи вкусовых качеств рыбы, накопления в ней токсичных веществ, опасных для человека и домашних животных.

Величина ПДК рыбохозяйственных водоемов для подавляющего большинства нормируемых веществ всегда значительно меньше ПДК хозяйственно-бытовых вод. Это объясняется тем, что токсические вещества могут накапливаться в организме рыб в весьма значительных количествах без влияния на их жизнедеятельность.

Для веществ, внедрение которых находится на стадии производственных испытаний, может быть установлен временный гигиенический норматив - ориентировочный допустимый уровень (ОДУ), разработанный на основе расчетных и экспресс-экспериментальных методов прогноза токсичности.

Для определения качества воды в водоеме отбирают пробу воды в контрольном створе. Контрольный створ – это место на берегу водоема, где производится отбор проб воды для дальнейшего ее контроля. Концентрация ЗВ в пробе воды, отобранной из этого створа не должна превышать ПДК в воде водоемов культурно-бытового или рыбохозяйственного назначения [4].

Если ЗВ, содержащиеся в воде водоема, принадлежат к одинаковому лимитирующему признаку вредности, то для них должно выполняться условие:

$$\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1,$$

где C_i – концентрация загрязняющего вещества, мг/м³; ПДК_i – ПДК данного вещества в воде водоема соответствующей категории водопользования, мг/м³.

В таблице 2.3 приведены ПДК загрязняющих веществ в поверхностных водоемах в мг/дм³.

Большое значение имеет правильная организация выпуска сточных вод в водоемы, которая определяет процесс разбавления и дальнейшее самоочищение, связанное со способностью водоемов к ликвидации ЗВ и восстановление природных качеств воды.

Таблица 2.3

Перечень ПДК загрязняющих веществ в поверхностных водоемах

Название вещества	Хозяйственно-бытовые источники		Рыбохозяйственные водоемы	
	ПДК	ЛПВ*	ПДК	ЛПВ*
Сульфаты (по SO_4^{2-})	500	орг.	100	орг.
Нитраты (по NO_3^-)	45	с.-т.	40	с.-т.
Нитриты (по NO_2^-)	3,3	с.-т.	0,08	токс.
Аммиак (по азоту)	2,0	с.-т.	0,39	токс.
Медь	1,0	орг.	0,001	токс.
Железо	0,3	орг.	0,1	токс.
Нефтепродукты	0,3	орг.	0,05	р.-х.
Марганец	0,1	орг.	0,01	токс.
Свинец	0,03	с.-т.	0,1	токс.
Фенол	0,001	орг.	0,001	р.-х.
Ртуть	0,0005	с.-т.	отсутствие (0,00001)	токс.

* ЛПВ – лимитирующий показатель вредности: орг. - органолептический, с.-т. - санитарно-токсикологический, токс. - токсикологический, р.-х. - рыбохозяйственный.

При выпуске в водный объект сточных вод, содержащих ЗВ, качество воды в нем ухудшается. Концентрация ЗВ не остается постоянной, она изменяется вследствие разбавления, а также биологических, физико-химических и химических процессов.

Экологические нормативы. На основании расчетов для каждого выпуска сточных вод и каждого ЗВ устанавливаются нормы предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты, соблюдение которых должно

обеспечить нормативное качество воды в контрольном створе в соответствии с требованиями к тому или иному виду водопользования.

Предельно допустимый сброс (ПДС) - масса вещества в возвратных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Вода возвратная - вода, которая возвращается с помощью технических сооружений и средств из хозяйственного звена круговорота воды в его естественные звенья в виде сточной, шахтной, карьерной или дренажной воды.

ПДС устанавливается с учетом ПДК веществ в местах водопользования (в зависимости от вида водопользования), ассимилирующей способности водного объекта, перспектив развития региона и оптимального распределения массы сбрасываемых ЗВ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды.

В случае превышения установленных ПДС ЗВ сброс сточных вод в поверхностные водные объекты может быть ограничен, временно запрещен (остановлен) или прекращен в порядке, установленном законодательством.

В случае невозможности соблюдения ПДС для предприятия устанавливается норматив временно согласованного сброса загрязняющих веществ (ВСС).

ВСС - это масса вещества в возвратной воде, временно допустимая для отведения в водный объект при поэтапном достижении ПДС. Для достижения норматива ВСС разрабатывается план мероприятий по достижению ПДС ЗВ.

Основными категориями сточных вод, для которых устанавливаются величины ПДС загрязняющих веществ, являются:

- 1) сточные: хозяйственно-бытовые, промышленные, производственно-бытовые, из рыбохозяйственных прудов, от животноводческих предприятий;
- 2) дренажные воды. Это воды, собираемые дренажными сооружениями и сбрасываемые в водные объекты;

3) сбросные воды. Это обратная или отработанная вода, выходящая из скважины.

Контроль за соблюдением ПДС (ВСС) осуществляется в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами, регламентирующими порядок проведения контроля за водоохранной и водохозяйственной деятельностью водопользователей.

2.3.6. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с загрязнением водных объектов и пути их решения

Из-за большой техногенной и антропогенной нагрузки, отсутствия очистки высокоминерализованных шахтных вод большинство водных объектов на территории ДНР относится к категории грязных и очень грязных.

Повсеместная пахота склонов и пойменных земель привели к значительной ветровой и водной эрозии почв и, как следствие, к заиливанию и загрязнению поверхностных водоемов. Толщина иловых и шламовых отложений во многих из них составляет от двух до пяти метров. Вследствие этого происходит снижение самоочищающей способности водных объектов, что приводит к ухудшению качества воды в водных объектах.

Постепенная деградация водных объектов, ухудшение их природного гидрологического, гидрохимического режимов приводят к тому, что многие из них теряют свое значение как источников водоснабжения и рекреации.

Для улучшения качества воды в водных объектах необходимо провести следующие мероприятия:

- 1) соблюдение технологии эксплуатации действующих водоохранных сооружений, недопущение аварийных ситуаций;
- 2) соблюдение технологических норм водопотребления и водоотведения всеми пользователями;
- 3) осуществление мероприятий по улучшению гидрогеологического и гидрохимического состояния рек и водоемов, в том числе расчистка рек;

- 4) строительство, реконструкция канализационных сооружений хозяйственно-бытовых стоков, систем оборотного водопотребления;
- 5) проведение мониторинга водных объектов;
- 6) разработка экологических паспортов рек;
- 7) разработка проектов водоохраных зон рек.

2.4. Антропогенное воздействие на литосферу

Человек, прежде всего, интенсивно воздействует на верхнюю часть литосферы - почву, которая является важнейшим компонентом любой экологической системы суши. Благополучие людей определяется состоянием земельных ресурсов и плодородием почв.

Плодородные земли относятся к условно возобновляемым ресурсам. Однако время, необходимое для ее восстановления, т. е. для формирования плодородного слоя, достаточного для сельскохозяйственного использования, может исчисляться сотнями или даже тысячами лет. В нормальных природных условиях слой в 1 см плодородной почвы образуется за 100–400 лет.

Почвы перераспределяют значительное количество атмосферной влаги и таким образом регулируют водный баланс суши. Они являются биологическим фильтром и нейтрализатором многих антропогенных загрязнений и способны к самоочищению.

2.4.1. Виды негативного воздействия на почвы

К основным видам негативного воздействия на почвы относят следующие:

- 1) ветровая и водная эрозия;
- 2) загрязнение почв;
- 2) вторичное засоление и заболачивание;
- 3) опустынивание;

4) отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства [5].

Эрозия почвы представляет собой разрушение и унос почвенного покрова потоками воды или ветром. При этом разрушается самый плодородный слой почвы. На эродированных почвах урожай в 3-4 раза ниже, смытые участки почвы часто заболачиваются. Особенно опасна эрозия в горах, где при обнажении склонов развиваются разрушительные селевые потоки.

Приемы борьбы с эрозией разнообразны:

1) в районах с ветровой эрозией - почвенно-защитные севооборота с полосным размещением посевов и паров, буферные полосы из многолетних трав, лесополосы;

2) в районах с водной эрозией - обработка почв и посевов поперек склонов, укрепление пахотного слоя;

3) в горных районах - устройство противоселевых сооружений, регулирование выпаса скота, сохранение и насаждение горных лесов.

К эрозионным процессам относят также промышленную эрозию (разрушение сельскохозяйственных земель при строительстве и разработке карьеров), военную эрозию (воронки, траншеи), пастбищную эрозию (при интенсивном выпасе скота), ирригационную (разрушение почв при прокладке каналов и нарушении норм поливов) и др.

Одним из глобальных проявлений деградации почв является опустынивание, т.е. процесс необратимого изменения почвы и растительности, а также снижения биологической продуктивности, которое в экстремальных случаях может привести к превращению территории в пустыню.

Последствия опустынивания в экологическом и экономическом отношении очень существенные и почти всегда отрицательные. Уменьшается производительность сельского хозяйства, сокращаются разнообразие видов и количество животных, что особенно в бедных странах приводит к ещё большей зависимости от природных ресурсов. Опустынивание ограничивает доступность

элементарных услуг экосистемы и угрожает безопасности людей. Поэтому ООН в 1995 году установила Всемирный день борьбы с опустыниванием и засухой, затем провозгласила 2006 год международным годом пустынь и опустынивания, а в дальнейшем обозначила период с января 2010 года по декабрь 2020 года Десятилетием ООН, посвящённым пустыням и борьбе с опустыниванием.

2.4.2. Источники загрязнения почв

Загрязнение почв происходит как естественным путем, так и в результате антропогенной деятельности.

Загрязнение почв в результате антропогенной деятельности происходит за счет:

- 1) образование большого количества отходов, которые складывают на поверхности почвы или в подземном пространстве;
- 2) оседания ЗВ из атмосферного воздуха;
- 3) нерационального использования минеральных удобрений, пестицидов;
- 4) нерационального ведения сельскохозяйственных работ.

Поверхностные слои почв легко загрязняются. Высокие концентрации ЗВ в почве пагубно влияют на жизнедеятельность почвенных организмов. При этом теряется способность почвы к самоочищению от болезнетворных и других нежелательных микроорганизмов, что чревато тяжелыми последствиями для человека, растительного и животного мира. Например, в сильно загрязненных почвах возбудители тифа и паратифа могут сохраняться до полутора лет, тогда как в незагрязненных — лишь в течение двух-трех суток.

Основные загрязнители почвы: пестициды (ядохимикаты); минеральные удобрения; отходы производства и потребления; газопылевые выбросы ЗВ; нефть и нефтепродукты.

Рассмотрим влияние загрязнителей на состояние почвы.

1) пестициды — это ядохимикаты по борьбе с сорняками (гербициды), с грибковыми болезнями растений (фунгициды) и вредителями (зооциды, инсектициды и др.). Они широко применяются в сельском хозяйстве и сохраняют более 30 % урожая. При обработке посевов пестицидами основная часть их накапливается на поверхности почв и растений. Они адсорбируются органическим веществом почв и минеральными коллоидами. Сорбция пестицидов обратима. Избытки пестицидов могут мигрировать и попадать в грунтовые воды. Накапливаясь в почве, они могут передаваться по цепям питания и вызывать заболевания животных и людей. Накопление остатков пестицидов в почве зависит и от природы пестицида. Наиболее стойкие — хлорорганические соединения. Они сохраняются в почве от нескольких лет до нескольких десятков лет. К тому же, чем большее количество пестицида попало в почву, тем длительнее он сохраняется в неизменном виде. Фосфорорганические соединения и производные карбамидной кислоты теряют свою токсичность менее чем за 3 месяца и при распаде не образуют токсичных метаболитов, что делает эти пестициды предпочтительнее для использования в сельском хозяйстве.

При внесении пестицидов авиацией они распыляются и могут переноситься воздушными массами на большие расстояния. Многие пестициды и их метаболиты обнаруживаются там, где их никогда не применяли (например, в Антарктиде). Вместе с поверхностными водами пестициды могут попадать в водоемы и отравлять воду.

Систематическое применение в больших количествах стойких и обладающих кумулятивными свойствами пестицидов приводит к тому, что основным источником загрязнения водоемов становится сток талых, дождевых и грунтовых вод;

2) минеральные удобрения. Почвы загрязняются минеральными удобрениями, если их используют в количествах, превышающих установленные нормы, теряют при производстве, транспортировке и хранении. Из азотных,

суперфосфатных и других типов удобрений в почву в больших количествах мигрируют нитраты, сульфаты, хлориды и другие соединения. Из всего количества азотных удобрений в среднем поглощается лишь 50 % удобрения. Это приводит к нарушению биогеохимического круговорота азота, фосфора и некоторых других элементов. Экологические последствия такого нарушения в наибольшей степени проявляются в водной среде, в частности при эвтрофировании водоема, которое возникает при смыве с почв избыточного количества азота, фосфора и других элементов;

3) в последнее время выявлен еще один неблагоприятный аспект неумеренного потребления минеральных удобрений, и в первую очередь нитратов. Оказалось, что большое количество нитратов снижает содержание кислорода в почве, а это способствует повышенному выделению в атмосферу двух «парниковых» газов — закиси азота и метана. Нитраты опасны и для человека. Так, при поступлении нитратов в человеческий организм в концентрации свыше 50 мг/дм³ отмечается их прямое общетоксическое воздействие, в частности возникновение метгемоглобинемии вследствие биологических превращений нитратов в нитриты и другие токсичные соединения азота. Неумеренное потребление минеральных удобрений вызывает в ряде районов и нежелательное подкисление почв;

4) отходы производства и потребления. Большие площади земель заняты свалками, золоотвалами, хвостохранилищами и др., которые интенсивно загрязняют почвы, а их способность к самоочищению, как известно, ограничена;

5) газопылевые выбросы ЗВ. Огромный вред для нормального функционирования почв представляют газопылевые выбросы промышленных предприятий. Почва обладает способностью накапливать весьма опасные для здоровья человека ЗВ, например тяжелые металлы;

6) нефть и нефтепродукты. Причины загрязнения — аварии на магистральных и внутрипромысловых нефтепроводах, несовершенство технологии нефтедобычи, аварийные и технологические выбросы и

др. Негативное влияние нефти на почву проявляется в значительном изменении морфологических, физико-химических и микробиологических свойств почв. На самой поверхности почвы высокомолекулярные продукты деградации нефти образуют довольно устойчивые к разложению корочки, затрудняющие дыхание почвы. Изменение свойств почв проявляется в возрастании pH, повышении общего количества углерода в 2 - 10 раз, содержания углеводов в 10-100 раз. Влияние нефти на растения обусловлено как ее непосредственным токсическим воздействием, так и трансформацией почв. Токсические эффекты от влияния нефтепродуктов проявляются в быстром повреждении, разрушении, а затем и отмирании всех живых тканей растений. Нефть оказывает отрицательное влияние на рост, метаболизм и развитие растений, подавляет рост их наземных и подземных частей, задерживает прорастание семян.

2.4.3. Нормирование качества почв

Принцип нормирования ЗВ в почве отличается от принципов нормирования их в атмосферном воздухе и водоемах. Попавшие в почву ЗВ поступают в организм человека главным образом через контактирующие с почвой среды: воду, воздух и растения, в последнем случае по биологической цепи почва - растение - человек. Поэтому при нормировании ЗВ в почве учитывается не только та опасность, которую представляет почва при непосредственном контакте с ней, но и последствия вторичного загрязнения контактирующих с почвой сред.

Принцип нормирования содержания ЗВ в почве основан на том, что поступление их в организм происходит преимущественно через контактирующие с почвой среды.

ПДК разрабатывают главным образом на основе принципов, приемов и методов токсикометрии: устанавливают такие концентрации в контактирующих с почвой средах (растениях, воде, воздухе), которые не

представляют опасности для здоровья людей и не влияют отрицательно на общесанитарные показатели почвы.

При разработке ПДК используют следующие показатели вредности:

1) **общесанитарный показатель вредности** для почв характеризует влияние ЗВ на самоочищающуюся способность почвы и почвенный микробиоценоз в количествах, не изменяющих указанные процессы;

2) **транслокационный показатель вредности**. Характеризует способность ЗВ переходить из пахотного слоя почвы через корневую систему в растения и накапливаться в их зеленой массе и плодах в количестве, не превышающем ПДК для данного вещества в пищевых продуктах;

3) **миграционный воздушный показатель вредности**. Характеризует способность ЗВ переходить из пахотного слоя почвы в атмосферный воздух и поверхностные водоисточники в количестве, при миграции которого не происходит превышения величины ПДК для атмосферного воздуха.

Наименьший из обоснованных показателей вредности является лимитирующим и принимается за предельно допустимую концентрацию [4].

Предельно допустимая концентрация в пахотном слое почвы (ПДК_п) - это концентрация ЗВ в верхнем пахотном слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и на здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы.

Нормативы ПДК_п разработаны для ЗВ, которые могут мигрировать в атмосферный воздух или грунтовые воды, снижать урожайность или ухудшать качество сельскохозяйственной продукции.

Помимо ПДК используют временный норматив - предельное ориентировочно допустимое количество (ОДК), который определяют расчетным путем. ОДК пересматривают каждые три года или заменяют на ПДК.

ПДК и ОДК химических веществ для почвы разработаны и утверждены примерно для 200 веществ. Они служат критерием для классификации почв по влиянию на них ЗВ, а также для ранжирования ЗВ на классы опасности для почв.

Загрязнение почв, как и других природных сред, является комбинированным (множественным), поэтому при контроле уровня загрязнения возникает необходимость выделить приоритетные ЗВ, подлежащие контролю в первую очередь.

В настоящее время в Институте экологии человека проводятся исследования, направленные на обоснование индивидуальных нормативов ПДК_п для различных типов почв. Таким образом, в ближайшее время следует ожидать того, что особенности миграции и трансформации ЗВ в разных типах почв будут отражены в системе нормирования.

Оценка опасности загрязнения почв, используемых для сельского хозяйства, основана на транслокационном показателе -важнейшем при обосновании ПДК ЗВ в почве. Это обусловлено, в первую очередь, тем, с продуктами питания растительного происхождения в организм человека поступает в среднем 70 % ЗВ.

В табл. 2.4 приведены значения ПДК ряда загрязняющих веществ.

Таблица 2.4

Предельно допустимые концентрации некоторых загрязняющих веществ
в почве

Название вещества	ПДК _п , мг/кг воздушно-сухой массы	Лимитирующий показатель
1	2	3
Бензол	0,3	Миграционный воздушный
Бенз(а)пирен	0,02	Миграционный воздушный

Продолжение табл. 2.4

1	2	3
Карбофос	2,0	Переход в растения
Медь	3,0	Общесанитарный
Нитраты	130,0	Миграционный водный
Ртуть	2,1	Переход в растения
Свинец	20,0	Общесанитарный
Суперфосфат		То же
Толуол	0,3	Миграционный воздушный и транслокационный
Формальдегид	7,0	Общесанитарный
Фосфор (P_2O_5)		Переход в растения
Хлорофос	0,5	Переход в растения
Хром шестивалентный	0,05	То же

В качестве комплексного показателя токсического загрязнения почвы рекомендуют использовать биотестовый интегральный показатель - фитотоксичность. Фитотоксичность - это свойство ранее загрязненной почвы подавлять прорастание семян, рост и развитие высших растений.

2.4.4. Мероприятия по охране земель

Мероприятия по охране земель можно разделить на две группы:

- по защите земель от негативных воздействий, в результате которых происходит деградация земель;
- по ликвидации последствий негативного воздействия на землю.

К первой группе относятся:

1) мероприятия по защите земель от водной и ветровой эрозии, включающие:

- агротехнические мероприятия, т.е. применение надлежащих способов обработки почвы и возделывание сельскохозяйственных культур, внедрение противоэрозионных севооборотов;

- лесомелиоративные мероприятия, т.е. устройства защитных лесонасаждений и их правильное содержание, облесение площадей, опасных в эрозионном отношении и др.;

- гидротехнические мероприятия, т.е. регулирование поверхностного стока воды путем устройства мелких плотин, дамб, террас, бетонированных оголовков оврагов и балок, дренажных систем и др.;

2) мероприятия по защите сельскохозяйственных угодий и других земель, включающие:

- мероприятия по защите от подтопления, заболачивания, иссушения путем проведения мелиоративных работ, связанных с устройством оросительных и осушительных систем;

- мероприятия по защите от селей, вторичного засоления, уплотнения земель путем проведения химической мелиорации земель, направленной на улучшение химических и физических свойств почв. Например, работы по известкованию, гипсованию, фосфорированию почв и др.;

- мероприятия по защите от зарастания сорными растениями, кустарником, мелкоколесьем. Эти мероприятия сопряжены с коренным улучшением земель путем культуртехнических работ: расчистки земель от мелкоколесья, кустарника, другой древесной и травянистой растительности, мха, кочек, пней, камней.

Ко второй группе относятся мероприятия по ликвидации последствий загрязнения и захламления земель, рекультивации нарушенных земель, восстановлению плодородия почв, своевременному вовлечению земель в оборот, сохранению плодородного слоя почв и его использованию.

Рекультивация нарушенных земель. В результате антропогенной деятельности образуются нарушенные земли и такие, которые утратили свою хозяйственную ценность или стали источником негативного воздействия на природную среду.

Больше всего нарушения земель возникает вследствие открытых горнодобывающих работ (карьеры, отвалы). При проведении подземных горнодобывающих работ также имеет место нарушение поверхности земли - обвалы и деформация поверхности вследствие просадок грунта над отработанными участками месторождений. Земли нарушаются также за счет отвалов, терриконов, свалок.

Кроме того, что карьеры и шахты искажают ландшафт земной поверхности, они нарушают также режим подземных вод на прилегающих территориях. Как установили американские ученые, каждый карьер вредно влияет на прилегающие участки примерно такой же площади, как его собственная. Шахты и карьеры в результате интенсивных откачек подземных вод снижают уровень подземных вод на крупных прилегающих участках.

Согласно существующему законодательству, нарушенные земли подлежат рекультивации, то есть восстановлению их ценных свойств. Проведение рекультивационных работ является обязанностью тех горнодобывающих предприятий, которые эти земли нарушили. Причем стоимость рекультивации входит в себестоимость полученного угля, руды или других полезных ископаемых.

Последовательность рекультивационных работ такова: сначала выполняется техническая рекультивация, а затем биологическая.

Техническая рекультивация заключается в подготовке нарушенных земель к следующему использованию в народном хозяйстве. В зависимости от того, как планируется использовать нарушенные земли, различают следующие виды технической рекультивации:

-сельскохозяйственная (подготовка земель к использованию как сельскохозяйственных угодий);

-лесохозяйственная (подготовка земель под лесопосадки);

-строительная (подготовка земель к промышленному и гражданскому строительству);

-водохозяйственная (подготовка к созданию на них водоемов, в частности для разведения рыбы);

-рекреационная (подготовка земель под объекты отдыха);

-санитарно-гигиеническая (консервация нарушенных земель, если их рекультивация с другой целью по каким-то причинам нецелесообразна).

Физические и химические свойства почв поверхностных слоев терриконов изменяются в довольно широких пределах. Поверхностный слой обычно быстро выветривается, смывается водой. Однако он содержит практически все минеральные элементы, необходимые для питания растений, особенно много фосфора и калия. Неблагоприятное воздействие на растения оказывают значительная кислотность, наличие большого количества подвижных форм алюминия, малая влагоемкость и высокая температура почв в очагах горения.

До начала биологического этапа рекультивации на породных отвалах угольных шахт должны быть потушены очаги горения и порода охлаждена ниже 80 °С на глубину не менее 2,5 м. Для тушения очагов горения конические отвалы переформировывают в плоские. Чтобы предупредить сток осадков и размыв склонов, по краю площадки устраивают бортик шириной 2,5-4,5 м и высотой 0,5-1 м. Биологическая рекультивация осуществляется после технической и предусматривает меры, способствующие улучшению физических и агрохимических свойств почв на рекультивированных землях. В зависимости от конкретных условий проводятся известкование, пескование почв, вносятся минеральные и органические удобрения.

Работы по биологической рекультивации необходимо проводить, если на отвале нет растительности или площадь покрытия растениями составляет менее

80 %. На крутых откосах отвалов более эффективным являются посадки древесных и кустарниковых пород растений, которые имеют мощную корневую систему. На плоских вершинах, где наиболее сильно сказывается действие ветра, на полотнах террас и ровных участках лучшие результаты дает засев многолетних трав. На отвалах шахт без нанесения потенциально плодородного грунта необходимо высаживать акацию белую, вяз или бересту приземистую, клен, тополь.

2.4.5. Актуальные проблемы Донецкой Народной Республики, связанные с негативным воздействием на почвы и пути их решения

В результате прошлой хозяйственной и иной деятельности на территории ДНР образовалось значительное количество объектов, характеризующихся высокой степенью опасности для окружающей среды и здоровья населения.

Уже сейчас накопленный экологический ущерб приводит к росту заболеваемости населения, проживающего на территориях, подверженных негативному воздействию.

Для решения данной проблемы необходимо:

- 1) проведение инвентаризации нарушенных земель, в том числе вследствие незаконной добычи полезных ископаемых;
- 2) ликвидация стихийных свалок отходов, в том числе ТБО;
- 3) проведение рекультивации породных отвалов, загрязненных и нарушенных земель, полигонов ТБО;
- 4) проведение мероприятий по предотвращению подтопления территорий вследствие ликвидации угольных шахт.

2.5. Проблемы охраны живой природы и пути их решения

2.5.1. Охрана лесов и других видов растительных ресурсов

В современном мире очень часто проблемы сохранения живой природы отодвигаются на второй и третий план, а на первом оказываются заботы о

развитии транспорта, промышленности, сельского хозяйства, урбанизированных территорий. Однако нельзя забывать, что чистота и состав вод и самой атмосферы, а также плодородие почв сформировались и поддерживаются благодаря деятельности живых организмов. Единственным источником всей пищи, всей целлюлозы, значительной доли энергоресурсов и стройматериалов, половины всего количества лекарственных веществ и многих других необходимых ресурсов является биота (живые организмы).

28 октября 1982 года Генеральная Ассамблея ООН приняла и торжественно провозгласила Всемирную хартию природы. Представители правительств большинства стран мира заявили, что основные природные процессы не должны нарушаться, что генофонд живых существ и их жизнеспособность не должны ставиться под угрозу, что численность популяций всех форм жизни должна сохраняться на уровне, достаточном для их выживания. Однако на пути реализации этих принципов множество проблем.

На сегодня научно описано 1,4 млн. видов животных, около 300 тысяч видов высших растений, около 90 тыс. видов грибов и более 10 тыс. форм прокариот, что составляет по разным оценкам от $3/4$ до $1/4 - 1/5$ всех существующих на Земле видов (остальное составляют одноклеточные и многоклеточные водоросли, простейшие). Ежегодно учеными описываются сотни, а возможно, и тысячи ранее не известных видов, в основном среди беспозвоночных, растений, грибов, прокариот. Более изучены позвоночные животные; есть данные о темпах истребления их человеком за достаточно длительные отрезки времени.

Процесс вымирания видов - такой же обычный процесс в эволюции, как и процесс возникновения новых видов. Однако до превращения человека в планетарную силу развитие биосферы шло по пути увеличения, по выражению Ч. Дарвина, «суммы жизни»: на место вымерших становились новые, и в каждую следующую эпоху развития Земли число видов увеличивалось.

Но с развитием человечества этот процесс стал изменяться. Начался период антропогенного вымирания животных и растений, время значительного сокращения видового разнообразия.

Особое место среди групп живой природы занимают растения.

Растительный мир - это совокупность большого числа разнообразных видов растений. Он функционирует во взаимодействии с землёй, водой и атмосферой (рис. 2.6.)

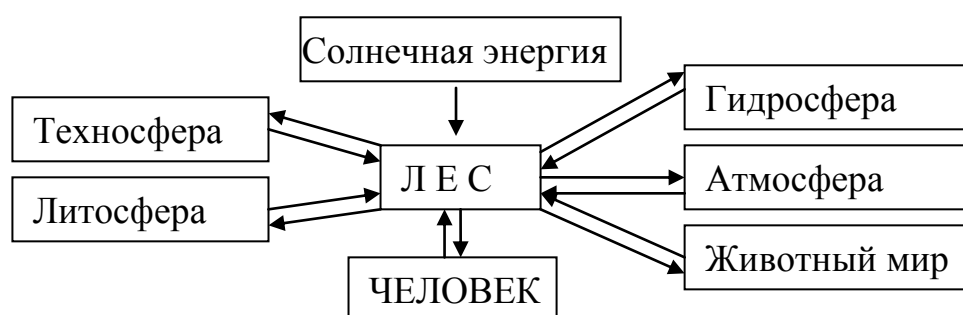


Рис. 2.6. Взаимосвязи леса с окружающей средой

Назначение растительного мира - образование органического вещества – первичной биомассы, усвоение углекислого газа и выработка кислорода, обеспечение древесиной и питанием человека и животного мира. За год растения поглощают и усваивают примерно 200 млрд. т. CO_2 (3 - 3,6 т/год·га) и выделяют 150 млрд. т. кислорода (1,8 - 5 т/год·га). Однако процесс окисления сбрасываемой деревьями листвы потребляет примерно 50 % годового количества вырабатываемого ими кислорода.

Наиболее важной частью растительного мира является лес.

Его общая площадь на Земле 38 млн. км² (Россия - 8; США - 2; Канада - 2,6; Бразилия - 3,2 млн. км²). Мировые ресурсы древесины распределены следующим образом, %: экс-СССР - 23, Канада - 6, США - 6, Европа - 5, прочие страны - 60. Лес занимает около 7 % поверхности Земли, но вырабатывает 50 % кислорода, получаемого атмосферой от растительного мира. Лес классифицируют по различным признакам. С точки зрения целесообразности заготовки выделяют три группы лесов:

1 - водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные леса заповедников и национальных парков (68 %);

2 - в местностях с высокой плотностью населения, высокой сетью транспорта и ограниченных лесосырьевыми ресурсами (24 %);

3 - многолесные районы, имеющие эксплуатационное значение (8 %).

По этим группам целесообразны:

- для первой - лесовосстановительные рубки с целью использования древесины при сохранении водоохранных, защитных и других свойств лесов;

- для второй - массовая заготовка древесины при условии восстановления леса ценными породами, сохранения защитных и водо-охраных свойств леса;

- для третьей - массовая заготовка древесины при условии эффективной эксплуатации леса.

По качеству древесины лес классифицируют по породам деревьев. В России наиболее распространены хвойные породы: сосна (23,5 %), ель (18,8 %), кедр (11,4 %), лиственница (42 %). Их общий запас на Земле 127 млрд. м³. Общий запас древесины на Земле оценивается в 360 млрд. м³. при годовом приросте 1 % и вырубке около 3,3 млрд. м³.

Характеристики леса - площадь, количество древесины, продуктивность. Загрязнение воды или атмосферы ведёт к вымиранию леса. Особенность растительного мира - его способность к самовосстановлению после пожаров, химических и механических воздействий. Однако время восстановления в зависимости от региона и вида растительного мира существенно различается. Лиственные породы деревьев восстанавливаются быстрее, чем хвойные. На восстановление растительности в тундре после механического уничтожения требуется более 20 лет, а в средней полосе 1 - 2 года.

Помимо древесины лес - источник живицы, ягод, грибов, орехов, гуттаперчи, органических красителей, лекарственного сырья.

Следовательно можно сказать, что леса имеют следующее значение:

1) это жизненная среда обитания для многих видов птиц и зверей;

- 2) источник древесины;
- 3) источник продуктов прижизненного использования:
 - а) живицы;
 - б) сахаристого сока;
 - в) плодов;
 - г) грибов;
 - д) лекарственно-технического сырья и др.;
- 4) почвозащитное;
- 5) водозащитное;
- 6) рекреационное;
- 7) санитарно-гигиеническое;
- 8) климаторегулирующие;
- 9) шумопоглощающее и пылепоглощающее;
- 10) воздухоочищающее (обезвреживание и поглощение токсических газов);
- 11) научное;
- 12) кислородообразующее.

Так, одно дерево за вегетационный период способно задержать в своей кроне до 75 кг твёрдых частичек, один гектар дубовых насаждений может осадить 56 т пыли, а буковых - 63. На расстоянии 1 км от источника вредных выбросов деревья понижают содержание загрязняющих примесей на 25 - 30 %, на расстоянии 2,5 км - до 50 %. Деревья активно поглощают сернистый ангидрид, хлор, фтор, свинец и другие тяжелые металлы.

По подсчетам специалистов, 1 га леса поглощает CO_2 , выделяемый дыханием 500 человек, это так сказать «вдох» самого леса, а «выдох» одного гектара, по авторитетному мнению знаменитого русского биолога К.А. Тимирязева, - это кислород, который может обеспечить дыхание 30 человек. По данным науки, 500 лет назад наша планета была покрыта лесами на площади

9,09 млрд. га. Ныне леса занимают приблизительно 3 млрд. га. На каждого жителя планеты приходится 0,7 га.

На нашей планете ежеминутно вырубается 33 га леса.

Лесной фонд - это совокупность всех покрытых лесом земель, а также не покрытых им, но предназначенных для ведения или нужд лесного хозяйства.

В составе лесного фонда различают лесные и нелесные площади (сельскохозяйственные угодья, просеки, дороги и т. п.). Лесной фонд подразделяют на леса государственного значения и колхозные леса. Все леса, входящие в лесной фонд, разделяются на группы в соответствии с народнохозяйственным значением, местоположением и функциями. Лесной фонд характеризуется как площадью, так и запасами леса на корню. В его состав входят также подлежащие облесению гари, редколесья, погибшие лесонасаждения, лесосеки, пустоши и поляны.

Лесистость - отношение покрытой лесом площади к общей площади района, области, края, республики, страны, континента, мира.

По отдельным странам лесистость составляет: Финляндия - 69 %, Франция - 20 %, Китай - 10 %. Лесистость всей нашей планеты около 29 %.

Два с половиной - три века назад площадь Донецкой области была покрыта лесами на 48 %. Сегодня её лесистость в десять раз меньше и составляет всего 4,8 %. За три века в результате неразумного хозяйствования человек превратил Донецкий край в сплошную степь.

В связи с нерациональным использованием лесных ресурсов большая часть их попадает в отходы. К потерям древесины приводят:

- 1) недорубы (оставление больших пней);
- 2) обрубка вершин и ветвей;
- 3) сплав леса по рекам;
- 4) распиловка древесины (ныне существующие ГОСТы допускают выход обрезков (опилок) в пределах 30 %);
- 5) лесные пожары;

б) большое количество отходов при производстве вещей.

В целях борьбы с потерями древесины необходимо стремиться к безотходной переработке всего, что получают на лесосеках. Особого внимания заслуживает кормовое использование лесной биомассы.

Новым направлением в использовании леса является освоение его зелёной и древесной биомассы для кормовых нужд животноводства. Биомасса леса должна стать постоянным источником разнообразных белково-жировых, углеводных, витаминных и других ценных кормовых продуктов. При этом используются главным образом отходы леса при рубке - пример рациональной эксплуатации лесных ресурсов и одновременной охраны леса от захламления.

Охрана лесных ресурсов - система научно обоснованных биологических, лесотехнических, административных, правовых и иных мер, закреплённых в лесном законодательстве и направленных на сбережение, рациональное использование и воспроизводство лесов для усиления их природоохранных, средозащитных, климаторегулирующих, хозяйственных и других полезных природных свойств.

Но не только леса, но и степи, луга, болота, агрофитоценозы нуждаются в бережном отношении к ним и рациональном использовании их ресурсов. Иными словами, весь генофонд растительного мира подлежит охране, которая должна осуществляться комплексно.

Генофонд - совокупность всех генов данной популяции, группы популяций и вида в целом.

Основой любой экологической системы является растительность. Растительные сообщества (леса, луга, степи, болота и т. д.) состоят из определённого набора видов, о которых и пойдёт речь ниже.

Важнейшая задача рационального использования растительных ресурсов - сохранение генофонда всех дошедших до наших дней видов растений.

Это очень важно в практическом отношении. Человек нигде и ни при каких условиях не может обойтись без растений. Многие их виды вошли в

хозяйственную деятельность человека как пищевое, лекарственное, техническое и другое необходимое сырьё. Однако подавляющая часть растений ещё не используется для практических целей. Известно, что из почти 300 тысяч видов высших растений мировой флоры практически постоянно используются около 3 тысяч и спорадически около 20 тысяч. Это, конечно, капля в море.

Растения, способные образовывать органическое вещество в процессе фотосинтеза, создали необходимые условия для появления и существования на Земле человека. «От зелёного листа, - указывал К.А. Тимирязев, - берут начало все проявления жизни на Земле».

Фотосинтетическая деятельность растений обеспечивает 98 % всех пищевых и энергетических нужд человека.

В зависимости от характера использования растения делят на несколько групп. Это, прежде всего *растения, идущие в пищу человека*. Наиболее питательную ценность имеют хлебные злаки. Из овощных культур на первом месте по объёму производства стоит картофель. Немаловажны в питании человека плодовые, ягодные, орехоплодные, зернобобовые культуры. Огромна роль сахароносов.

Другую группу составляют *растения, используемые в промышленности*: масличные, эфирномасличные, прядильные, дубильные, красильные и каучуконосные растения.

Третья группа - *это лекарственные растения*, применяемые для лечения человека от различных болезней. К этой группе наряду с дикорастущими растениями в известной мере относятся культивируемые человеком чайный куст, кофейное и шоколадное дерево и пр.

В сельскохозяйственном производстве большое значение имеет четвёртая группа растений - *кормовые культуры*.

Пятую группу составляют *низшие организмы*, особенно грибы и бактерии, используемые человеком для брожения и играющие существенную роль в

создании плодородия почвы. Кроме того, они служат сырьём для получения широко применяемых в медицине антибиотиков.

В хозяйственной деятельности человека важную роль играют также *продукты растительного происхождения* - каменный и бурый уголь, торф, нефть, сапропель, горючие сланцы.

Какова же роль растений вообще? Так низшие водоросли и бактерии сыграли важнейшую роль в формировании биосферы. Их быстрое размножение содействовало разрушению горных пород и, совместно с высшими растениями, образованию гумусового слоя земной поверхности, а также накоплению различных химических элементов.

Значение растительного покрова Земли очень огромно. Если говорить о роли растений и растительности вообще, то следует вспомнить, что:

- растительность влияет на окружающую среду. Она создаёт особый климат в приземном слое, служит убежищем для разнообразной фауны, влияет на микроклимат и урожайность сельскохозяйственных культур;

- растительный покров изменяет суточный и годовой ход температуры, а следовательно, и размеры суточных и годовых амплитуд температуры;

- растительность удерживает влагу в почве, влияет на поверхностный и внутрипочвенный стоки, на испарение влаги, осадки, а, следовательно, действует на водный баланс суши в целом. Растительность, и особенно леса, регулируют интенсивность снеготаяния, способствуют впитыванию талых вод, улучшают водный режим, а также режим минерального питания почв;

- лес понижает уровень грунтовых вод и способствует более равномерному распределению и уменьшению интенсивности поверхностного стока после дождей, снижая эрозию почв. Сокращение покрытой лесом площади отрицательно сказывается на водном балансе территории;

- растительные сообщества отдают влагу в воздух путём физического испарения с поверхности почвы и самих растений и путём транспирации;

- растительный покров играет огромную роль в почвообразовании. Особенности различных типов почв вырабатываются в результате взаимодействия различных почвообразующих факторов, в том числе и растительного покрова (типы почв сильно зависят от типа растительности);

- с помощью высших растений, особенно злаков, формируется структура почв, а корневые выделения, содержащие различные кислоты, сахара и минеральные соединения, изменяют состав почвенного раствора;

- растительность является основным источником органических веществ, поступающих в почву и преобразующихся при участии микроорганизмов и животных в почвенный гумус (перегной);

- растения имеют в жизни человека несомненное эстетическое и рекреационное значение, большое научное значение;

- растения являются «санитарами» окружающей среды, очищая её от разных вредных газов, микроорганизмов, радионуклидов и обогащая её кислородом и фитонцидами.

Как объект охраны различают растительность водную, почвенную, подземную и наземную.

Водная растительность пока что слабо используется человеком, но она играет важную роль в жизни водоёмов и их обитателей. Отрицательно влияет на водную растительность сброс в водоёмы сточных вод, нефти и нефтепродуктов, других вредных веществ.

Почвенная растительность (водоросли, а также бактерии и некоторые грибы), играющая важную роль в процессах почвообразования и формирования её плодородия, начала ощущать негативное влияние вследствие загрязнения окружающей среды отходами промышленности.

Наземная растительность представлена большим количеством видов (около 500000). Она в большей степени используется человеком и в большей степени подвержена негативному воздействию со стороны человека.

Охрана растительного мира - система международных, государственных и региональных административно-хозяйственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение, как всего разнообразия растительных сообществ, так и их популяционно-видового состава и поддержание численности видов растений на уровне, обеспечивающем их существование.

Сохранение растений, как и всей природы в целом, включает предупредительные меры и меры активного действия человека и общества.

Предупредительные меры - это создание условий для сохранения природного равновесия в том или ином регионе Земли, например, сбережение ландшафтов, видов, популяций, биологических сообществ растений. Такие участки и памятники природы берутся под защиту закона, объявляются заповедниками, заказниками, национальными парками и т.д.

Сохранять отдельные виды можно в живых коллекциях в ботанических садах или на опытных станциях.

В охране редких видов растений большую роль сыграло включение их в «Красную книгу» МСОП и в региональные «Красные книги».

Большое значение для осуществления охраны растительного мира имеет совершенствование правовых норм охраны, разработка мер ответственности за нарушение природоохранных законов. Как в нашей стране, так и за рубежом существует ряд систем государственных органов по охране природы.

Охрана растений тесно связана с охраной от загрязнения атмосферы (пыль, ядовитые продукты выхлопных газов автомобилей, сернистый ангидрид отрицательно влияют на растения), воды, почвы (накопления пестицидов, тяжёлых металлов, нефть и нефтепродукты, радиоактивные вещества угнетающе действуют на растения).

Одним из методов охраны растений является снижение рекреационной нагрузки на природные объекты.

Немаловажное значение имеет рациональное использование и восстановление лесного фонда. В целях охраны лесов необходимо: экономное и более полное использование древесины, идущей на нужды народного хозяйства; защита лесов от пожаров, вредителей, других неблагоприятных природных факторов; правильное нормирование рубок.

Большую роль в охране генофонда растений играют разработка методов культивирования ценных растений; усиление работ по интродукции и репатриации растений; общебиологическая и экологическая оценка среды обитания растений, прогнозы её изменений в будущем и т. п.

Большое значение в деле охраны природы вообще и растительного мира в частности имеют подготовка специалистов по охране окружающей среды, пропаганда и воспитательная работа, международное сотрудничество по охране природы.

Разнообразен и богат по своему составу растительный мир Донбасса. Согласно исследованиям, проведённым учёными Донецкого ботанического сада, на территории области в дикорастущем виде встречаются около 2 тыс. сосудистых растений. Сравнительный анализ генетического фонда Донбасса показал, что за последние 60 лет из флоры нашего края исчезло около 50 видов растений, которые встречались ещё в 1930 году.

2.5.2. Охрана наземных животных

Животный мир - обязательный компонент биосферы, состояния и жизнедеятельности которых зависит не только продуктивность составляющих биосферу экосистем, но и пригодность для их существования человека.

За последние десятилетия техническая мощь человечества достигла таких размеров, что его воздействие на живое планеты сделалось небывалым. Скорость вымирания высших позвоночных - млекопитающих и птиц — сегодня по расчётам экологов, в десятки и даже сотни раз больше, чем когда-либо на Земле. И главная причина этого даже не чрезмерная охота, а разрушение

исконных местообитаний наших меньших братьев по планете. И если эта тенденция сохранится, человек в грядущем столетии может, как полагают учёные, фактически остановить на нашей планете ход эволюции.

Для того чтобы этого не произошло, есть только один выход: сберечь бесценный генофонд планеты, сложившийся на протяжении миллиардов лет эволюции живого, т. е. все уцелевшие до наших дней виды животных и растений. Но отдельными мерами по спасению того или иного вида тут уже не поможешь: требуется проведение целой системы научно обоснованных мероприятий, осуществление научных планов, где главное - бережное отношение к природе и разумное использование её богатств.

Многообразие видов животных чрезвычайно важно для основного процесса в биосфере - биологического круговорота веществ и энергии. Каждый биоценоз включает фотосинтезирующие растения (продуценты), потребляющих их животных (консументы) и организмы, разрушающие мёртвые растения и животных, возвращающие почве питательные вещества (редуценты). В любом биогеоценозе один вид животных не способен расщепить органическое вещество растений до конечных продуктов. Каждый вид использует лишь часть растений и некоторые содержащиеся в них органические вещества. Растения, не пригодные для этого вида животных, или остатки растений, ещё богатые энергией, используются другими видами животных. Так складываются сложные цепи и сети питания (трофические цепочки).

В процессе эволюции животные приспособились к оптимальному для каждого биогеоценоза использованию кормовых объектов, и каждый из видов приспособлен к тому, что он является кормом для ряда других видов. В сложнейшей структуре биогеоценоза животные, как активный, подвижный элемент, в значительной мере определяют его устойчивость. Находясь в зависимости от растений, животные в свою очередь определяют их жизнь, а также структуру и состав почв, облик ландшафта.

Самая большая и разнообразная группа животных - насекомые - имеет и наибольшее значение в биогеоценозе. Большинство цветковых растений опыляется насекомыми. Многие рыбы, птицы и звери существуют за счёт насекомых. Большое значение имеют насекомые в формировании почв, в разложении животных остатков, зарывании навоза в почву.

Велико значение лесных муравьёв, истребляющих вредителей леса; различных жуков-жужелец, поедающих многих гусениц; божьих коровок, истребляющих тлю; наездников; и многих других насекомых, без которых погибли бы леса и сельскохозяйственные культуры. Даже комары и мошки совершенно необходимы, обеспечивая обмен микроэлементами в биогеоценозах.

Дождевые черви способствуют аэрации почвы, распределению в ней перегноя, созданию её структурности.

Птицы истребляют насекомых, переносят семена растений. Велика роль птиц в биологическом круговороте веществ.

Многообразна роль млекопитающих как землероек, потребителей растений, беспозвоночных и позвоночных. Животные активно формируют целые ландшафты. Возобновлению кедровых лесов в Сибири помогают птицы кедровки, дубрав в Европе - сойки и кабаны.

Для биосферы нашей планеты все биологические виды, возникшие в процессе эволюции, важны и полезны. Каждый вид своим существованием создаёт предпосылки для возникновения новых экологических ниш. Этот процесс гарантирует бесконечность эволюции в пространстве и времени. Эволюция биосферы проходила путём усложнения её структуры в результате развития различных групп растений и животных. Например, расцвет покрытосеменных растений определил взрыв видообразования насекомых. Словом, каждый шаг в эволюции животных определял и развитие биосферы.

Очень важное экологическое правило состоит в том, что чем разнообразнее и сложнее биогеоценоз, тем выше его устойчивость, способность

противостоять различным внешним воздействиям. Важная экологическая закономерность, определяющая устойчивость природных биогеоценозов, состоит также в том, что виды организмов, их слагающих, в процессе эволюции приспособились друг к другу настолько, что они как бы заботятся о целостности, устойчивости, оптимальной структуре своего биогеоценоза.

В истории своего становления человек был тесно связан с животным миром. На заре своей жизни человек был охотником, а затем, приручив первого животного, начал заниматься животноводством.

Очень часто многие делят, и по сей день, животных на «вредных» и «полезных». Однако чёткую черту провести нельзя. Полевой воробей на посевах проса в степной зоне приносит вред, уничтожая большую долю урожая. Но в средней полосе он полезен, уничтожая насекомых и семена сорняков. Совсем недавно уничтожали ядовитых змей, а теперь охраняют и даже специально разводят как источник незаменимого лекарственного сырья.

Животный мир служит источником для получения промышленного, лекарственного сырья, пищевых продуктов и других материальных ценностей, необходимых для удовлетворения потребностей населения и народного хозяйства. Животный мир используется также в научных, культурно-просветительных и эстетических целях.

Любой вид животного важен как хранитель генофонда для улучшения пород домашних животных.

Учитывая изложенные выше факты можно сказать, что животные имеют огромное значение, но оно может быть как положительным, так и отрицательным. *Положительным значением животных* можно считать то, что:

- животные участвуют в биологическом круговороте веществ, а также в планетарном круговороте веществ;
- с деятельностью животных связано образование некоторых полезных ископаемых (мел, известняки, селитра и пр.), различных илов;

- многие животные (дождевые черви, млекопитающие-землерои) способствуют образованию почв, а копытные млекопитающие уплотняют её;
- своими выделениями животные изменяют среду обитания;
- своей деятельностью изменяют окружающую природную обстановку (бобры);
- важна роль животных и в жизни растений: опыление, распространение семян и плодов, истребление их.
- для многих животных и человека некоторые виды являются продуктом питания, источником сырья для кустарного и промышленного производства;
- эстетическое значение имеет общение с животными;
- многие виды являются объектом научных исследований;
- некоторые виды являются источниками лекарственного сырья;
- дикие виды - ценный генетический материал для селекции домашних животных;
- многие виды уничтожают разных вредителей сельскохозяйственных растений и вредных для человека животных (грызунов).

Отрицательным можно считать то, что:

- отдельные виды являются вредителями сельскохозяйственных растений;
- с некоторыми животными связано распространение многих болезней человека, сельскохозяйственных животных и растений;
- с животными связана погрыва культурных растений;
- обитающие в почве животные способствуют развитию эрозийных процессов;
- животные ухудшают условия возобновления культурных растений;
- животные ухудшают гидрологический режим;
- своей жизнедеятельностью животные обедняют ландшафты, снижают первичную и вторичную продуктивность биосферы;
- животные изменяют химизм воды.

Таким образом, широко понимая проблему охраны животных, можно сделать вывод, что весь животный мир подлежит охране. Важно помнить, что потеря любого биологического вида - крайне не желательна для биосферы в целом. Каждый вид обладает только ему присущими свойствами, а мы сегодня не можем знать, какие свойства любого вида и для каких целей окажутся полезными или понадобятся для человека в будущем.

Диких животных в настоящее время насчитывается более 2 миллионов видов. Исчезло более 150 видов млекопитающих, в том числе за последние 60 лет - 42 вида; после 1750 года исчезло 44 вида и 43 подвида птиц. Под угрозой исчезновения находится 1000 видов животных. Исчезнувшие виды восстановить уже невозможно.

В эволюции животного мира процесс вымирания одних и зарождения других видов вполне закономерен и обычен. Он фиксируется в результате изменения ландшафтов, климата, конкурентных взаимоотношений. Однако процесс этот медленный. По расчётам английского учёного Дж. Фишера, до появления человека на Земле средняя продолжительность жизни вида птиц была около 2000000 лет, млекопитающих - около 600000 лет.

Причин для тревоги немало. Нет сомнения, что параллельно с развитием научно-технической революции идет сокращение численности многих видов живых существ. Этот процесс, во-первых, связан с все более частым посещением людьми прежде необжитых, безлюдных районов (тайги, тундры, пустынь).

Во-вторых, процесс сокращения численности может быть связан и с прямым массовым выловом или уничтожением тех или иных видов (зоопарки, охота, браконьерство).

Однако, по мнению многих зоологов, «фактор беспокойства» сокращает число диких обитателей лесов в большей степени, чем охота. Туристы, собиратели грибов и ягод входят в лес без оружия, но входят в большем и

большем количестве. Гнездящиеся на земле птицы страдают больше всех от этого, нарушающего их покой массового передвижения людей по лесам.

Для ряда районов, особенно для островов с их часто примитивной фауной, решающим фактором, определившим вымирание местных видов, оказались интродукция и акклиматизация чужих видов. Примером тому служит фауна Мадагаскара, Новой Зеландии и многих других островов. В Европе енотовидные собаки, завезенные с Дальнего Востока, уничтожают гнезда уток, рябчиков, тетеревов. Следует помнить, что включение нового вида в естественный биоценоз всегда чревато последствиями, и, как правило, резко отрицательными.

Иногда к сокращению численности видов могут привести отрицательные воздействия естественных факторов (мощный снежный покров, температура, засуха и др.).

Наконец, сокращение численности большинства видов связано, конечно, с вовлечением все большей части территории в активную хозяйственную деятельность: строительство новых промышленных комплексов, вырубка лесов, прокладывание дорог, распашка полей, расширение территории поселков и городов и пр.

Серьезную тревогу по поводу сокращения численности и разнообразия животного мира вызывают насыщение природной среды не свойственными ей в прошлом химическими соединениями, световое и шумовое загрязнение биосферы нашей планеты.

Возросшая химизация хозяйства привела к возникновению новых проблем: причинами массовой гибели млекопитающих, птиц и других животных являются инсектициды, гербициды и химические удобрения.

Тревога по поводу сокращения численности и полного истребления многих видов не надумана: с 1600 г. по 1974 г. с лица земли исчезло 63 вида и 355 подвидов млекопитающих. В последнее время на нашей планете ежегодно исчезает по одному виду или подвиду позвоночных животных.

С 1966 года начала выходить “Красная книга” Международного союза охраны природы. Её выход стал первым крупным шагом в деле охраны животных на глобальном, мировом уровне. В книге собраны факты о состоянии некоторых видов, которым угрожает опасность исчезновения. Она не является нормативно-правовым актом, она лишь основание для разработки срочных мер по защите каждого, попавшего на её страницы вида.

Надеемся, что экологизация нашей цивилизации на земле в перспективе, несомненно, окажется самым надёжным основанием сохранения многообразия живого на нашей планете. Однако некоторые проблемы сохранения этого многообразия не терпят отлагательства и требуют немедленного решения, чтобы список исчезнувших форм не пополнялся дальше с такой скоростью, как это наблюдается в наши дни. В зависимости от вида пользования пользователи животного мира обязаны:

- 1) соблюдать установленные правила, нормы и сроки пользования животным миром;
- 2) пользоваться животным миром способами, не допускающими нарушения целостности естественных сообществ и обеспечивающими сохранение животных, не предоставленных в пользование;
- 3) не допускать нарушения среды обитания животных;
- 4) проводить учёт численности и состояния используемых животных, а также состояния среды их обитания;
- 5) проводить необходимые комплексные мероприятия, направленные на воспроизводство животного мира;
- 6) оказывать всемерную помощь государственным и иным органам, осуществляющим контроль за охраной и использованием животного мира.

Охрана животного мира обеспечивается путём:

- 1) установления правил и норм по охране, рациональному использованию и воспроизводству животного мира;
- 2) установления запретов и ограничений в пользовании животным миром;

3) охраны от самовольного пользования и других нарушений установленного порядка пользования животным миром;

4) охраны среды обитания, условий размножения и путей миграции животных;

5) предотвращения гибели животных при осуществлении производственных процессов;

6) создания заповедников, заказников и выделение других особо охраняемых территорий;

7) разведения в неволе редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных;

8) ограничения изъятия животных для зоологических коллекций;

9) оказания помощи животным в случае заболеваний, угрозы их гибели при стихийных бедствиях и вследствие других причин;

10) организации научных исследований, направленных на обоснование мер по охране животного мира;

11) воспитание граждан в духе гуманного отношения к животному миру;

12) пропаганды охраны животного мира средствами массовой информации;

13) проведения других мероприятий и установления других требований по охране животного мира.

Исходя из сказанного, можно заключить: в интересах благополучия человечества и гармоничного развития биосферы Земли обществу необходимо уделять проблемам охраны животных больше внимания. Время, когда экономические критерии были решающими при подходе к охране природы и когда общество, эксплуатируя какие - то ресурсы, могло не учитывать или учитывать в последнюю очередь требования охраны животного мира, уходит в прошлое.

2.5.3. Охрана рыбных ресурсов

Запасы рыб и других водных организмов в океанах огромны, но далеко не безграничны. Увеличение добычи водных организмов шло быстрее, чем рост населения земного шара. Так, в 1800 г. водных организмов вылавливали по 1,5 кг на человека, в 1900 г. - по 2,6 кг на человека, а в 60-е годы XX века уже по 18 кг на человека. Из этого количества 85% приходилось на рыбу, 9% - моллюсков, ракообразных и другие нерыбные объекты (включая водоросли), 6% - китов и ластоногих. Таким образом, общий объём вылова морских животных был всего лишь наполовину меньше мировой продукции мяса.

По данным института питания Академии медицинских наук бывшего СССР человек должен потреблять 18 - 20 кг рыбы и других морепродуктов в год. Для дальнейшего удовлетворения потребностей человека в полноценном питании необходимо увеличение добычи рыбы.

К настоящему времени описано свыше 20 000 видов рыб (около 50 % всех современных позвоночных). В морских и внутренних водоёмах обитает около 1000 видов рыб, из которых 250 используются в качестве промысловых. Наибольшее значение в промысле имеют сельдевые, тресковые, очень ценные рыбы - лососевые и осетровые.

Запасы рыб огромны, но далеко не безграничны. Рост добычи рыбы может быть достигнут не только путём увеличения интенсивности добычи в открытом океане, но также лучшей организацией рыбного хозяйства во внутренних морях и пресноводных водоёмах.

Ценность пресноводного рыболовства в том, что оно поставляет населению самую вкусную и питательную, богатую белком и фосфором, живую и свежую рыбу. Под рыбоводством во внутренних водоёмах понимают лов рыбы в полуопресненных морях. Для нас это Азовское море, а также водохранилища, реки и пруды.

Факторы, отрицательно сказывающиеся на масштабах добычи рыбы, можно разделить на четыре группы:

1) *перелов* - рыбодобывающие предприятия вылавливают в том или ином водоёме больше рыбы, чем её воспроизводится. Правильно организованный промысел не истощает запасы, а способствует росту продуктивности водоёма, поскольку вылавливают более взрослых особей, а молодое стадо быстрее растёт. Большой вред в плане перелова наносят браконьеры, нарушающие сроки лова рыбы и применяющие недозволенные орудия лова.

2) *отравление, загрязнение, изменение кислородного и кормового режимов* губительно сказывается на рыбе. Отравление её отмечается при поступлении ядовитых веществ в моря, реки, озёра и пруды после обработки прибрежных лесов пестицидами, при спуске в водоёмы сточных вод различных заводов, фабрик; сбросе отходов автомастерских, животноводческих комплексов и т.д. Нарушение санитарных условий производства целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих предприятий влечет за собой нарушение кислородного режима и, как следствие, приводит к удушью рыбы. При неправильной транспортировке и авариях водных транспортных средств в воду попадает много нефти, образуется плёнка, препятствующая поступлению кислорода из атмосферного воздуха.

Засоление водоёмов, попадание туда моющих средств отражается на пресноводных рыбах и других водных животных, они плохо размножаются, медленно растут. Мясо рыбы из загрязнённых водоёмов может пахнуть бензином, нефтью, керосином и т.д. При сильных морозах, когда на водоёмах образуется толстый слой льда, поступление в воду кислорода прекращается, а имеющиеся запасы его в воде резко уменьшаются, и рыба задыхается. Наблюдаются случаи гибели рыбы в жаркое время, когда вода сильно прогревается, начинается её цветение, гниение продуктов загрязнения, рост донных растений, сопровождающийся интенсивным расходом кислорода.

3) *гидротехнические сооружения* – их строительство без учёта интересов рыбной промышленности, наносят большой ущерб рыбному хозяйству. Неправильно воздвигнутые на реках плотины могут вызвать

нарушение режима стока реки, преградить путь к местам нереста рыб и т.д. Оросительные сооружения без соответствующих предохранительных устройств во время забора воды засасывают много мальков промысловой рыбы.

4) *обмеление водоемов, заиливание смывами плодородного слоя* ухудшают условия жизни рыб, а иногда и вообще делают водоемы непригодными для их существования. Наиболее часто гибель рыбы наблюдается в обмелевших озёрах и прудах. Хозяйственная деятельность человека изменила гидрологический и гидрохимический режимы водоемов, что привело к снижению их естественной рыбопродуктивности.

В XX в. число рек в Финляндии, в которых обитает лосось, уменьшилось с 20 до 3, форель - с 50 до 5. Сильно сократилась численность сига и миноги.

В мировом океане из-за хищнического вылова и все более сильного загрязнения и разрушения окружающей среды 25 наиболее ценных промысловых видов рыб почти полностью уничтожены или их численность резко сократилась.

Таким образом, необходимо срочно принимать меры по охране рыбных ресурсов. К основным мерам охраны рыбных ресурсов относятся:

- 1) регулирование величины улова среди ценных видов рыб;
- 2) регламентация сроков, способов, характера снастей лова правилами рыболовства;
- 3) организация прохода рыбы к нерестилищам в случае преграждения или полного изменения существующих путей миграции;
- 4) создание заповедников и заказников для сбережения ценных и редких видов рыб;
- 5) уничтожение врагов и конкурентов ценных видов рыб;
- 6) сохранение молоди рыб в случае высыхания или отделения мелководья от основного бассейна;
- 7) борьба с загрязнением водоёмов и атмосферы;

- 8) борьба с обмелением рек и озёр путём профилактических и специальных мер, которые включают заполнение водой с других бассейнов;
- 9) борьба с зимними заморами;
- 10) расширение объёмов прудового рыбозаводства.

2.5.4. Положение о «Красной книге»

Инвентаризация флоры и фауны началась в 17 в., прежде всего на Европейском континенте и прилегающих к нему островах. С тех пор количество известных науке видов всё увеличивается. Сегодня известно, например, около 250 тыс. видов цветковых растений. По данным “Index Kewensis” в середине 60-х годов XX в. ежегодно описывалось около 1600 новых видов растений, т.е. в среднем 4 - 5 видов в день.

В 18 в., когда изобретение первого двигателя дало толчок развитию промышленности, начался процесс постепенного уничтожения естественной среды, в том числе отдельных видов растений и животных (первыми заметили это зоологи). До этого времени в течение длительного периода развития жизни на Земле изменение растительного и животного мира обуславливалось климатическими, геологическими, почвенными, эволюционными и другими природными факторами. По мере развития промышленности решающее влияние приобрели техногенные факторы (в том числе антропогенный), которые оказались такими же, а в некоторых случаях и более мощными, чем природные. В полной мере глобальную опасность отрицательного влияния техногенных факторов на окружающую среду научная общественность осознала только в 50-е годы прошлого столетия.

Структура, количественный и качественный состав современной флоры и фауны определяются степенью и продолжительностью влияния антропогенного фактора. История использования лесов, степей, естественных лугов и пастбищ во многих районах мира убедительно свидетельствует о том, что антропогенный фактор может коренным образом изменить растительный покров. Следует

вспомнить, что современные сирийские пустыни немногим более 2 тыс. лет назад считались житницей римской империи. Следовательно, оценку изменения растительного и животного мира следует производить исходя из общего состояния окружающей среды каждой конкретной территории, неотъемлемыми компонентами которой являются флора и фауна.

Необходимость тщательного учета всех видов флоры и фауны земного шара, которым угрожает вымирание или уничтожение, обусловила создание в 1948 г. при Международном союзе охраны природы (МСОП) постоянной Комиссии по исчезающим видам животных и растений. С этого времени начинается всемирная перепись исчезающих видов флоры и фауны. На протяжении шести лет Комиссия с помощью анкетного обследования проанализировала состояние тех видов, которые, по мнению специалистов, являются редкими и которым угрожает исчезновение. Эти сведения и легли в основу одного из важнейших международных документов современности - постоянно обновляющейся "Красной книги".

Идея создания "Красной книги" принадлежит известному английскому зоологу профессору Питеру Скотту. "Красная книга" - это собрание фактов об уникальных обитателях нашей планеты, над которыми нависла серьезная угроза исчезновения.

Одновременно Комиссия составила так называемый черный список животных и растений, исчезнувших с лица Земли начиная с 1600 г. Этот год избран не случайно: только в 17 в. Появилась строгая научная документация по некоторым видам животных и растений.

В 1968 г. Комиссия по исчезающим видам растений и животных обратилась с призывом к ученым 40 государств организовать исследования состояния исчезающих и редких видов растений и животных. Во многих странах мира началась интенсивная работа по составлению списков исчезающих и редких видов растений и животных. Стимулом к подобным исследованиям служило первое издание "Красной книги" МСОП, которая вышла в свет в 1963

году. Оно состояло из двух томов, куда вошли сведения о 211 видах и подвидах млекопитающих и 312 видах и подвидах птиц.

Второе издание “Красной книги” МСОП было подготовлено усилиями комиссии и выпущено в свет в 1966 г. Количество видов, включённых во второе издание, увеличилось вдвое, так как была собрана дополнительная информация. В первом томе, посвящённом млекопитающим, были размещены сведения о 528 видах и подвидах, во втором - о 619 видах и подвидах птиц и в третьем - о 153 видах и подвидах пресмыкающихся и земноводных. Через 6 лет вышло третье издание “Красной книги” МСОП.

В начале 80-х годов комиссия по редким видам МСОП подготовила 4-ое издание “Красной книги”. В последние издания “Красной книги” МСОП помимо животных включены и растительные объекты.

Самым эффективным средством охраны представителей животного и растительного мира, уникальных и типовых природных комплексов является расширение и повышение репрезентативности сети природно-заповедного фонда (ПЗФ).

Изъятие определённого пространства в природе (или объекта) из сферы хозяйственной деятельности для достижения особых, нетрадиционно экономических целей (например, для поддержания экологического равновесия, сохранения эталонов девственной природы и т.д.) является классическим направлением природоохранной деятельности (Реймерс Н.Ф., 1983). Она включает в себя государственные и общественные меры по сохранению эталонных природных комплексов, имеющих особое научное, природоохранное и народнохозяйственное значение.

Заповедные территории - это центры изучения природных процессов в условиях минимального антропогенного влияния, резерваты генофонда растительного и животного мира, прежде всего видов, занесенных в Красную книгу. Это - места охраны, восстановления и обогащения ресурсов животного и

растительного мира с целью их использования в народном хозяйстве. Они также являются центрами природоохранного воспитания населения.

Организационно-правовые основы ведения заповедного дела определены Законом ДНР «Об особо охраняемых природных территориях» (30.04.2015 г.) и актами законодательства, принятыми в соответствии с ним. ПЗФ Донбасса рассматривается в качестве составной части мировой системы природных территорий и объектов, находящихся под особой охраной.

К природно-заповедному фонду ДНР, согласно ст. 3 Закона ДНР «Об особо охраняемых природных территориях», относятся:

- природные территории и объекты – биосферные резерваты, государственные природные заповедники, в т.ч. биосферные заповедники, национальные природные парки, ландшафтно-рекреационные парки, государственные природные заказники, памятники природы, заповедные урочища;

- искусственно созданные объекты - ботанические сады, дендрологические парки, зоологические парки, парки-памятники садово-паркового искусства.

- заказники, памятники природы, ботанические сады, дендрологические парки, зоологические парки и парки-памятники садово-паркового искусства в зависимости от их экологической и научной ценности могут быть общегосударственного или местного значения.

Основные проблемы развития заповедного дела в ДНР связаны, прежде всего, с несовершенством системы управления в этой сфере, низким уровнем финансирования, материально-технического обеспечения, недостаточным развитием специальных научных исследований, слабой правовой ответственностью за нарушение режима заповедных территорий и объектов. В современных условиях перехода на преимущественно рыночные отношения хозяйствования, изменения форм собственности на землю положение еще больше усугубилось. Особой проблемой является ведение боевых действий, что

ведет не только к гибели ценных элементов биоты, а также невозможности соблюдения режима заповедности.

Развитие научных и организационных начал заповедного дела в ДНР в значительной мере обуславливается денатурализацией природных экологических систем, которая все больше усиливается в глобальном и региональном масштабе. В связи с этим особое значение приобретают поддержание естественного хода основных экологических процессов, сохранение уникальных и типовых экологических систем, всего разнообразия генетических ресурсов биосферы, находящихся ныне под угрозой уничтожения из-за чрезмерной эксплуатации природных ресурсов и деструкции ландшафтов.

Наиболее эффективно работа по охране природы проводится в *государственных природных заповедниках*. Цель создания заповедников - сохранение в естественном виде типичных или уникальных для данной ландшафтной зоны природных комплексов со всей совокупностью их компонентов, изучение естественного хода процессов и явлений, которые в них происходят. В заповедниках проводится большая научная работа. Всё, что находится на территории заповедника: земля, её недра, водное пространство, живые организмы, изымается из хозяйственной деятельности (хозяйственного оборота) и передаётся в бессрочное пользование заповеднику.

Государственные заповедники - наивысшая категория ПЗФ, при которой наиболее полно обеспечивается выполнение функций заповедания. Они имеют статус научно-исследовательских учреждений, являются юридическими лицами, имеют свою дирекцию. Заповедным территориям отводится ведущая роль в экологическом воспитании и просвещении населения.

Биосферные заповедники предназначены для постоянного и всестороннего наблюдения за состоянием и ходом различных природных процессов под влиянием хозяйственной деятельности. Организуют их на базе природных заповедников, национальных природных парков с включением в их состав территорий и объектов ПЗФ иных категорий и прочих земель в

рамках международной научной программы «Человек и биосфера». На сегодня в мире их насчитывается около 250.

Наистарейшим в ДНР являются заповедники “Хомутовская степь” и “Каменные могилы”, организованные в 1925 году, являвшиеся до военного конфликта филиалами Украинского государственного степного заповедника (организован в 1961 году и включает помимо названных филиалов заповедник “Михайловская целина” и “Меловая флора”).

Помимо заповедников к ПЗФ относятся *государственные заповедно-охотничьи хозяйства* - территории (акватории), выделенные с целью комплексного ведения лесного и охотничьего хозяйства на научной основе, охраны и размножения фауны в условиях заповедного режима. Режим и охрана их регулируется положением о каждом конкретном хозяйстве, которое утверждается министерством, в ведении которого оно находится.

Национальные природные парки - природоохранные, рекреационные, культурно-просветительские, научно-исследовательские учреждения государственного значения, которые создаются с целью сохранения, восстановления и эффективного использования природных комплексов и объектов, которые имеют особую природоохранную, оздоровительную, историко-культурную, научную, образовательную и эстетическую ценность. Режим охраны государственных природных национальных парков определяется по принципу функционального зонирования. На их территории выделяют такие зоны: заповедного режима, регулируемого рекреационного использования, обслуживания посетителей, хозяйственная зона.

Ландшафтно-рекреационные парки - комплекс природных участков искусственно созданных объектов и озелененных территорий, основной функцией которых является организация отдыха населения. Являются природоохранными рекреационными учреждениями местного или регионального значения, которые создаются с целью сохранения в естественном состоянии типичных или уникальных природных комплексов и объектов, а

также обеспечения условий для организованного отдыха населения. Региональные ландшафтные парки организуются, как правило, без изъятия земельных участков, водных и других природных объектов у их владельцев или пользователей.

Государственные заказники - природные участки, в пределах которых запрещены или ограничены отдельные виды хозяйственной деятельности с целью охраны одного или нескольких видов живых существ, биогеоценозов, экологических компонентов или общего характера охраняемой местности. В отличие от заповедника, в заказнике охране подлежит не весь природный комплекс, а только отдельные его компоненты. Территория, объявляемая заказником, не изымается из землепользования. Различаются заказники общегосударственного и местного значения, а также по охраняемым объектам: ландшафтные, лесные, ботанические, общезоологические, орнитологические, энтомологические, ихтиологические, гидрологические, палеонтологические и геологические.

Памятники природы - отдельные уникальные природные образования, которые имеют особое природоохранное, научное, эстетическое и познавательное значение с целью сохранения их в природном состоянии. К числу памятников природы относятся водопады, пещеры, гейзеры, геологические отложения, палеонтологические объекты, отдельные редкие или исторически ценные деревья и т.д. Таким образом, в зависимости от объекта охраны выделяют ботанические, зоологические, геологические, гидрологические и комплексные памятники природы. Охрана их возлагается, как правило, на землепользователей, а контроль за соблюдением режима охраны - на природоохранительные организации области. Однако, учитывая тот факт, что памятников природы много и они рассеяны по территории, особую роль в их охране призвана играть общественность.

К ПЗФ, как отмечалось выше, относятся также *государственные ботанические сады, дендропарки, зоопарки, парки-памятники садово-паркового искусства и заповедные урочища.*

2.6. Экологизации производства

Рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, в водах поверхностных водоемов на сегодняшний день являются одним из основных способов охраны окружающей среды.

Экологизация производства – это один из путей уменьшения негативного влияния производственных процессов на ОС и здоровье населения.

Экологизация - процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих решений, которые позволяют повысить эффективность использования природных ресурсов и условий производства наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Экологизация технологий (производств) - мероприятия по предотвращению негативного воздействия производственных процессов на природную среду. Для этого необходимо разрабатывать малоотходные (ресурсосберегающие) технологии, аппараты и оборудование, от которых в ОС поступает наименьшее количество ЗВ.

Экологизированные технологии - производственные процессы и производства, которые не нарушают природные круговороты в природе, сводят к минимуму поступление ЗВ в ОС.

Экологизация промышленного производства направлена на одновременное повышение его эффективности и уменьшение потребления природных ресурсов. Она предполагает увеличение доли продукции при снижении ресурсоемкости и отходности производственных процессов.

Экологизированные технологии основываются на следующих принципах:

1.*пространственная компактность*: каждое предприятие должно занимать минимально разумную территорию, а его цехи работать по схеме: создание экологически чистой продукции - ее сбыт - возврат отходов в производство;

2. *малоотходность* технологий и производств;

3.*замкнутость производственных циклов*, что позволяет значительно уменьшить негативное воздействие деятельности предприятий на ОС и уменьшить потребление природных ресурсов;

4.*возможность вторичной переработки (рекуперации) отходов* до такого их состояния, чтобы они могли разлагаться в ОС и включаться в естественные круговороты.

Переориентация различных производств на малоотходные основана на создании совершенного очистного и средозащитного оборудования, «экологизированной» техники, мусороперерабатывающих установок и предприятий. В ряде развитых стран такая «экологическая промышленность» оказывается в ряду лидирующих производств, заметно расширяет сферу занятости и приносит немалую прибыль. Возникает ситуация, при которой экологические требования не противоречат экономическим интересам, а капитал приобретает не за счет ухудшения состояния ОС, а благодаря решению экологических проблем. Другими словами, происходит экологическая конверсия производства.

Малоотходные технологии в перерабатывающей промышленности основываются на производственных циклах, в которых сокращено число технологических переходов от сырья к готовой продукции, повышена замкнутость материальных потоков и, соответственно, уменьшено негативное воздействие на ОС и здоровье населения.

Одним из характерных примеров малоотходных технологических процессов служит порошковая металлургия, которая позволяет создавать материалы и изделия с особыми, уникальными свойствами. Если при

металлообработке литья и проката уходит в стружку до 60-70 % металла, то при изготовлении деталей из пресс-порошков потери материалов не превышают 5 - 7 %. Преимущества порошковой металлургии выражаются не только в экономии черных металлов и других дефицитных материалов, но и в снижении загрязнения атмосферы и воды, характерного для обычных металлургических процессов.

В машиностроении основой малоотходных технологий являются *процессы обработки металлов без снятия стружки*. Это точное литье, методы обработки давлением (прокатка, дорнование), листовая и объемная холодная штамповка и др. Эти технологии позволяют значительно повысить коэффициент использования металла, что дает не только большие технико-экономические выгоды, но и во многом определяет экологический уровень производства в связи с уменьшением образования отходов.

Безотходная технология - это такой способ производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле: сырьевые ресурсы - производство - потребление - вторичные сырьевые ресурсы таким образом, что любые воздействия на ОС не нарушают ее нормального функционирования.

В зарубежной литературе употребляется термин «чистое производство», под которым понимают технологическую стратегию, предотвращающую загрязнение ОС и понижающую до минимума риск для людей и ОС. Применительно к процессам - это рациональное использование сырья и энергии, исключение применения токсичных сырьевых материалов, уменьшение количества и степени токсичности всех выбросов и отходов, образующихся в процессе производства. С точки зрения продукции чистое производство означает уменьшение ее воздействия на ОС в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации (или обезвреживания) после использования. Чистое производство достигается путем улучшения технологии,

применением ноу-хау и/или улучшением организации производства. Отметим, что эти определения не подразумевают возможности полной безотходности производства.

Создание малоотходных ресурсосберегающих технологий выдвигает ряд общих требований, направленных на качественное изменение производства. К ним относится:

- 1) комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов;
- 2) интенсификация производственных процессов на основе их автоматизации, компьютеризации и роботизации;
- 3) внедрение наукоемких, высокотехнологичных автоматизированных систем;
- 4) цикличность и замкнутость материальных потоков при минимизации производственных отходов;
- 5) уменьшение разделения технологического процесса на отдельные операции, сокращение числа промежуточных стадий перехода от сырья к конечному продукту;
- 6) применение непрерывных процессов и сокращение времени технологических циклов;
- 7) сокращение удельного потребления природных ресурсов и энергии, максимальная замена первичных ресурсов вторичными, рециркуляция побочных продуктов и отходов в основной процесс, регенерация избыточной энергии;
- 8) применение комбинированных энерготехнологических процессов, обеспечивающих максимальное использование всего потенциала энергоресурсов;
- 9) внедрение экологических биотехнологий на базе физико-химических и биологических процессов, обеспечивающих возможность использования или обезвреживания отходов путем доведения их до природного состояния;
- 10) создание интегрированных технологий, охватывающих сферы

природопользования, производства и потребления.

Комплексная переработка сырья направлена не только на бережное расходование природных ресурсов, но и на уменьшение поступления отходов в ОС и тем самым на предохранение ее от техногенных загрязнений.

Ресурсосберегающие и малоотходные технологии способствуют оздоровлению ОС. Но многие действующие предприятия не могут быть быстро переведены на малоотходные схемы производства. Существующие на них технологии высокоотходны, поэтому остается актуальной задача создания эффективных систем улавливания, утилизации и переработки газообразных, жидких и твердых отходов.

Многие вещества и материалы, которые относят к отходам, на самом деле таковыми не являются. В большинстве случаев они могут служить сырьем для других производств и использоваться для разных нужд. Еще Д. И. Менделеев отмечал: «В химии нет отходов, а есть лишь неиспользованное сырье». Он же указывал, что главная цель передовой технологии - получение полезного из бесполезного. Поэтому отходы производства и потребления следует рассматривать как *вторичные материальные ресурсы* (ВМР), которые можно повторно использовать. Использование ВМР - одно из главных направлений повышения эффективности производства - является одновременно важнейшим условием уменьшения промышленного загрязнения ОС.

Ситуация с отходами относится к числу наиболее сложных экологических проблем. Для утилизации отходов необходимо преодолеть ряд организационных и технологических трудностей. Главная организационная проблема - раздельный сбор и сортировка отходов, особенно твердых бытовых отходов (ТБО). Главные технологические трудности связаны с высокой энергоемкостью переработки отходов и вредным воздействием ее на ОС, с обеспечением необходимой чистоты конечных продуктов.

2.7. Обращение с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике

Во всем мире одной из наиболее актуальных проблем является проблема рационального обращения с отходами. Бесконтрольное обращение с отходами приводит к серьезным экологическим последствиям, в связи с чем во всех развитых странах принимаются специальные законодательные акты, регулирующие комплексное управление отходами (сбор, транспортировку, сортировку, обезвреживание, переработку, утилизацию, ликвидацию, захоронение, требования к местам складирования, правила маркировки и хранения), представляющими опасность для здоровья человека и окружающей среды, от которой зависит жизнь на Земле.

Принципы и методы законодательного регулирования предотвращения загрязнения ОС отходами во многих странах различны, а сами нормативные акты и законы отличаются степенью строгости обращения с отходами, степенью содействия предпринимателям в переработке отходов и создании малоотходных технологий, требованиями вторичного использования отходов и максимально возможной утилизации ценных компонентов, содержащихся в отходах, регламентацией контроля состава и свойств отходов и др.

Согласно Закону ДНР «Об отходах производства и потребления» [2] отходы производства и потребления (далее отходы) - вещества, материалы или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, а также товары (продукция), которые частично или полностью утратили свои потребительские свойства и подлежат утилизации, переработке, использованию или удалению в соответствии с настоящим Законом.

Промышленные отходы образуются в:

- основном технологическом процессе производства продукции;
- процессе очистки отходящих технологических газов;
- в процессе очистки промышленных сточных вод;

- при ремонтных работах и др.

Основными производителями промышленных отходов в ДНР являются угольная, горнодобывающая и металлургическая промышленность, а также энергетика. Структура образования отходов по отраслям промышленности практически не меняется длительное время. Высокая доля образования отходов в угольной промышленности непосредственно связана с традиционной технологией добычи угля, при которой осуществляется складирования породы на поверхности шахт. В металлургии образование отходов определяется высоким удельным весом в структуре производства технологических процессов первого передела и использованием доменной технологии производства стали.

В зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду отходы подразделяются на пять классов опасности [2]:

- 1) I класс - чрезвычайно опасные отходы;
- 2) II класс - высокоопасные отходы;
- 3) III класс - умеренно опасные отходы;
- 4) IV класс - малоопасные отходы;
- 5) V класс - практически неопасные отходы.

Твердые бытовые отходы - отходы, образующиеся в процессе жизни и деятельности человека в жилых и нежилых помещениях, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым бытовым отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности субъектов хозяйствования и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

С целью определения и прогнозирования влияния отходов на ОС, своевременного выявления негативных последствий, их предотвращения и преодоления, производители отходов, их собственники, а также республиканский орган исполнительной власти, который реализует

государственную политику в сфере охраны окружающей среды, осуществляют мониторинг мест образования, хранения и удаления отходов.

Основными принципами государственной политики ДНР в сфере обращения с отходами являются:

- 1) охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния ОС и сохранение биологического разнообразия;
- 2) научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения его устойчивого развития;
- 3) использование наилучших доступных технологий при обращении с отходами;
- 4) комплексная переработка, утилизация и использование отходов в целях уменьшения их количества;
- 5) использование методов экономического регулирования деятельности в сфере обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- 6) доступ, в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики, к информации в сфере обращения с отходами;
- 7) участие Донецкой Народной Республики в международном сотрудничестве в сфере обращения с отходами.

На территории ДНР накоплено значительное количество токсичных отходов производства и потребления. Переработке подвергается незначительная часть промышленных отходов. ТБО в настоящее время практически не перерабатываются, в то время как средний уровень вторичного использования ТБО в странах ЕС примерно 30-50 %. В результате низкой степени вторичного использования и обезвреживания отходов на промышленных площадках, принадлежащих предприятиям, размещено большое количество отходов.

Следует обратить внимание на низкую эффективность организации сбора и вывоза ТБО, отсутствие раздельного сбора и, в большинстве случаев,

сортировки отходов. Это приводит к размещению токсичных отходов, в том числе ртутьсодержащих ламп, аккумуляторов, батареек, полимерных упаковок, входящих в состав ТБО, на полигонах без предварительного обезвреживания. Состояние полигонов ТБО является неудовлетворительным.

В результате прошлой хозяйственной и иной деятельности на территории ДНР образовалось значительное количество объектов, характеризующихся высокой степенью опасности для окружающей среды и здоровья населения. Уже сейчас накопленный экологический ущерб приводит к росту заболеваемости населения, проживающего на территориях, подверженных негативному воздействию.

Для решения этих проблем необходимо:

- 1) создание и развитие системы сбора и утилизации отходов;
- 2) внедрение современных технологий по удалению и утилизации отходов;
- 3) повторное использование накопленных промышленных отходов;
- 4) строительство мусоросортировочных комплексов, современных полигонов ТБО, создание мощностей для переработки отдельных видов вторсырья;
- 5) создание системы по санитарной очистке территорий населённых пунктов;
- 6) повышение информированности населения по вопросам управления отходами и охраны окружающей среды, привлечение населения к реализации местных схем обращения с отходами.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение загрязнения окружающей среды. Какие есть классификации загрязнений? Назовите их и охарактеризуйте.
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте источники загрязнения атмосферы.

3. Перечислите и кратко охарактеризуйте глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

4. Какие Вы знаете факторы самоочищения атмосферного воздуха? Охарактеризуйте их.

5. Перечислите и охарактеризуйте нормативы качества атмосферного воздуха.

6. Какие факторы влияют на рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе?

7. Приведите классификацию водных объектов.

8. Какие Вы знаете источники загрязнения поверхностных вод? Охарактеризуйте их.

9. Перечислите и кратко охарактеризуйте источники загрязнения подземных вод.

10. Перечислите и охарактеризуйте факторы самоочищения водоемов.

11. Охарактеризуйте последствия загрязнения водоемов.

12. Перечислите и охарактеризуйте нормативы качества поверхностных вод.

13. Приведите классификацию природных и сточных вод.

14. Охарактеризуйте антропогенное воздействие на литосферу.

15. Какие есть источники загрязнения почв?

16. Перечислите и охарактеризуйте нормативы качества почв.

17. Почему необходимо внедрять новейшие доступные технологии (НДТ)? Какова цель внедрения НДТ?

18. Охарактеризуйте актуальные проблемы ДНР, связанные с загрязнением окружающей среды и пути их решения.

Литература

1. Закон ДНР «Об охране окружающей среды». Постановление № I-162П-НС от 30.04.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: dnr-online.ru.

2. Закон ДНР «Об отходах производства и потребления» Постановление № I-378П-НС от 09.10.2015.[Электронный ресурс] – Режим доступа:dnr-online.ru.
3. Акимова Т.А. Экология. Природа - Человек / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин - Техника: Учебник для вузов. - М.: Юнити-Дана, 2001. - 343 с.
4. Коновалова В.А. Нормирование качества окружающей среды: учебное пособие / В.А. Коновалова – М.: РГУИТП, 2011. – 158 с.
5. Запольський А. К. Основи екології: Підручник / Запольський А.К., Салюк А. І. / За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища шк., 2001. – 358 с.
6. Коробкин В.И. Экология: учебник для вузов/ В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.
7. Бондаренко Е.В. Дорожно–транспортная экология: учебное пособие/ Е.В. Бондаренко, Г.П. Дворников/ под. ред. А.А. Цыцурь. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 113 с.
8. Гусакова Н.В. «Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере»/ Н.В. Гусакова Учебное пособие, 2014. - 180 с.
9. Трифонов К.И. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник/ К.И. Трифонов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 240 с.
10. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов, средних школ и колледжей/ Ю.В. Новиков. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Фаир-Пресс, 2005. — 736 с.

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

3.1. Основные понятия мониторинга

3.1.1. Понятие мониторинга, цели и задачи

В соответствии с Законом Донецкой Народной Республики «Об охране окружающей среды» [1] *мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) – это комплексная система наблюдений за ее состоянием, а также оценка и прогноз изменения этого состояния под воздействием природных и антропогенных факторов.*

Впервые термин «мониторинг» был введен в науку на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде в 1972 г. Во многих странах мира была создана служба мониторинга окружающей среды. Всемирный центр мониторинга окружающей среды (ВЦМОС) был организован в 1988 г.

Особое внимание в мониторинге окружающей среды (ОС) уделяется мониторингу антропогенных загрязнений.

Цель мониторинга ОС:

- наблюдение за состоянием ОС;
- прогноз состояния ОС;
- передача информации в органы исполнительной власти;
- разработка управленческих решений в сфере охраны окружающей среды на основе данных мониторинга.

Задачи мониторинга:

- организация систематических наблюдений за изменением состояния окружающей среды;
- оценка изменений, которые произошли под влиянием деятельности человека;
- прогноз и определение тенденций в изменении состояния окружающей среды.

Ю.А. Израэлем была предложена структура мониторинга окружающей среды, которая состоит из четырех блоков: наблюдения за состоянием ОС,

оценки фактического состояния ОС, прогноза состояния и оценки прогнозируемого состояния ОС (рис. 3.1).

Два блока «наблюдение» и «прогноз состояния» связаны между собой, так как прогноз состояния ОС можно сделать только при наличии полной информации о фактическом ее состоянии (прямая связь). Построение прогноза требует знаний закономерностей изменения состояния окружающей среды.

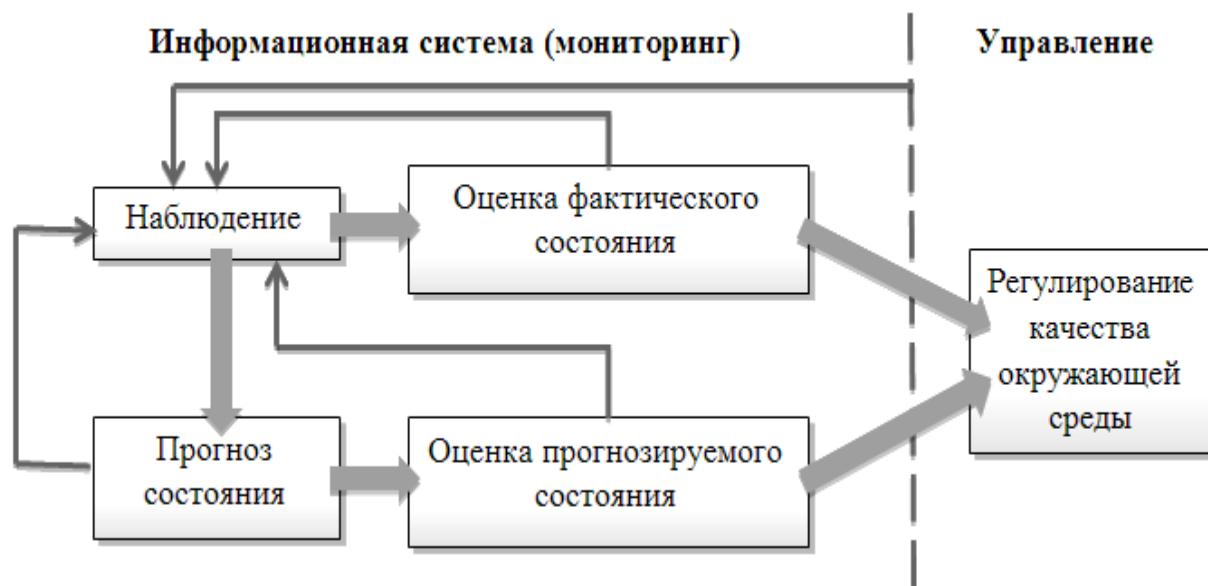


Рис. 3.1. Блок-схема системы мониторинга

Данные о состоянии окружающей среды, которые были получены в результате наблюдения или прогноза, оцениваются в зависимости от того, в какой области человеческой деятельности они используются. Оценка фактического состояния – это определение ущерба от воздействия негативных факторов антропогенной деятельности и выбор оптимальных условий для деятельности человека, определение существующих экологических резервов. Кроме этого рассчитываются возможные значения допустимых нагрузок на ОС.

Результаты оценки существующего и прогнозируемого состояния ОС позволяют уточнить требования к подсистеме наблюдений. Сама система мониторинга не включает деятельность по управлению (регулированию) качеством среды.

3.1.2. Классификация систем мониторинга

Существует несколько классификаций систем мониторинга:

- по территориальному принципу;
- по факторам и источникам воздействия;
- по компонентам природной среды.

По территориальному принципу выделяют следующие виды мониторинга ОС [2-4]:

- глобальный. Данный вид мониторинга проводится на всем земном шаре или в пределах одного-двух материков;
- национальный. Проводится на территории одного государства;
- региональный. Проводится на большой территории одного государства или сопредельных территориях других государств;
- локальный. Проводится на небольшой территории города, водного объекта, крупного предприятия.
- точечный. Проводится мониторинг источников загрязнения.

Система мониторинга основывается на нескольких уровнях, для которых разрабатываются специальные программы:

1) **локальный**. Это мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных точках;

2) **региональный**. Этот вид мониторинга изучает процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ;

3) **фоновый**. Целью данного вида мониторинга является выбор эталона состояния ОС и изучение изменения его состояния в условиях антропогенного воздействия. Фоновый мониторинг проводится в рамках глобального или национального мониторинга перед разработкой проекта или строительством крупного объекта, который будет оказывать негативное воздействие на ОС. Данные фонового мониторинга используют при анализе результатов всех видов мониторинга.

Система наземного мониторинга подразделяется на блоки: биологический, геосистемный и биосферный.

Биологический (санитарно-гигиенический) блок мониторинга подразумевает постоянное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее влиянием на здоровье человека. Сравнение показателей некоторых болезней на различных территориях дает возможность установить, в какой степени благоприятны или неблагоприятны условия для жизнедеятельности человека.

Геосистемный (геоэкологический) блок мониторинга включает наблюдения за изменением природных геосистем и превращением их в природно-технические системы.

Биосферный (глобальный) блок мониторинга охватывает наблюдения за параметрами геосферы в глобальном масштабе. Эти данные позволяют прогнозировать глобальные изменения качества ОС. Например, прогноз изменения климата, последствий истощения озонового слоя, уменьшения видового разнообразия животного и растительного мира.

Наблюдения могут осуществляться по физическим, химическим, биологическим показателям. Наиболее перспективными являются интегральные (комплексные) показатели состояния ОС.

Мониторинг может проводиться по отдельным компонентам экосистем или по экосистемам. Здесь следует учитывать возможность негативных последствий антропогенной деятельности на наиболее чувствительные и важные для системы популяции. При этом большое значение имеют наблюдения за воздействием неблагоприятных факторов ОС и антропогенной деятельности непосредственно на человека.

3.1.3. Глобальный экологический мониторинг

В 1972 г. Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде рассмотрела и одобрила основные принципы глобальной системы мониторинга. Были выработаны рекомендации по организации станций наблюдения за

загрязнением окружающей среды. Перед органами ООН: Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО), Всемирной метеорологической организацией (ВМО), ЮНЕСКО и др. были поставлены задачи по построению международной системы мониторинга ОС [4].

В связи с тем, что загрязняющие вещества имеют тенденцию распространяться на значительные расстояния, преодолевая государственные границы, и вызывают загрязнение ОС в соседних странах, было в 1974 г. было принято решение о создании Глобальной системы мониторинга ОС (ГСМОС). Основная цель этой организации – предоставление информации, необходимой для создания безопасных и благоприятных условий жизнедеятельности населения каждой страны мира, а также для управления охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

Создание ГСМОС основывалось на существующих национальных системах мониторинга окружающей среды. Были предложены первые варианты перечней приоритетных загрязняющих веществ. В 1975 г. Совет управляющих ЮНЕП переработал эти перечни и дал рекомендации по расположению станций фоновоего мониторинга в биосферных заповедниках.

В 1979 г. в Женеве на Общеввропейском совещании по охране ОС подписана конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. На основе конвенции была принята Совместная программа наблюдений и оценки распространения загрязняющих веществ на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). В 1991 г. Был принят Протокол об ограничении выбросов летучих органических соединений или их трансграничных потоков к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния.

В ЕМЕП участвуют 28 европейских стран, США, Канада.

ЕМЕП включает:

-отбор проб, их анализ и определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

- сбор данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- построение математических моделей для оценки трансграничных потоков загрязняющих веществ;
- сопоставление экспериментальных и расчетных данных и их анализ.

Цель программы ЕМЕП - предоставление правительствам стран-участниц информации о переносе в атмосфере загрязняющих веществ через границы государств и вкладе в этот перенос внутренних и внешних источников этих государств.

Проблемы ГСМОС рассматриваются и решаются в ряде других международных программ. Одной из таких программ является Международная программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера», в рамках которой:

- изучается воздействие загрязнителей на наземные и пресноводные экосистемы;
- проводится глобальный мониторинг Мирового океана.

Цели ГСМОС:

- организация расширенной системы предупреждения об угрозах здоровью населения;
- оценка глобального загрязнения атмосферы и его влияния на климат;
- оценка количества загрязнителей ОС и путей их переноса в ОС, в том числе по пищевым цепям;
- оценка критических проблем, возникающих в сельском хозяйстве и связанных с использованием и хранением пестицидов;
- оценка реакции наземных экосистем на загрязнение ОС;
- оценка загрязнения океана и его влияние на морские экосистемы;
- создание и совершенствование системы предупреждения о стихийных бедствиях в международном масштабе.

Задачами системы ГСМОС являются:

- проведение наблюдений за состоянием ОС;

- прогнозирование антропогенных изменений состояния ОС в глобальном масштабе;

- оценка наблюдаемого и прогнозируемого состояния среды;

- оценка тенденций изменения ОС под влиянием антропогенных факторов.

Согласно программе ЕМЕП станции наблюдения за состоянием атмосферного воздуха размещены вдоль государственных границ на расстоянии примерно 150 км.

При проведении глобального мониторинга ЗВ определяются в атмосферном воздухе, водных объектах, почвах и биоте.

Были определены перечни приоритетных загрязнителей, которые необходимо контролировать [2, 3]:

- в атмосферном воздухе – взвешенные частицы, оксиды серы, азота и углерода, озон, сульфаты, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, 3,4-бенз(а)пирен, ДДТ и другие пестициды;

- в атмосферных осадках – свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, сульфаты, 3,4-бенз(а)пирен, ДДТ и другие пестициды, рН, главные катионы и анионы (катионы калия, натрия, магния, кальция, сульфат-, хлорид-, нитрат-, гидрокарбонат-анионы);

- в пресных водах - свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, 3,4-бенз(а)пирен, ДДТ и другие пестициды, биогенные элементы (фосфор, азот, кремний);

- в донных отложениях и почве – те же, что и в пресных водах;

- в биоте - свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, 3,4-бенз(а)пирен, ДДТ и другие пестициды.

Одновременно с определением концентраций ЗВ в атмосферном воздухе проводятся гидрометеорологические наблюдения, данные которых составляют основу климатического мониторинга, являющегося составной частью глобального мониторинга [4].

В настоящее время в связи с меняющимся климатом на земном шаре все большее внимание уделяется климатическому мониторингу. Для поиска причин

изменения климата собирается информация о состоянии системы: атмосфера – океан – поверхность суши (с реками и озерами) – биота. Для получения таковой информации проводятся:

- мониторинг состояния подстилающей поверхности, энерго- и массообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью;
- измерение площади поверхности земного шара, покрытого вечными ледниками и зон вечной мерзлоты;
- измерение площади поверхности, покрытой растительным покровом, площади зон опустынивания;
- измерение влагосодержания в почве и растительности, наблюдение за циркуляцией океана, оптических свойств атмосферы, состояния атмосферы.

Важное место в системе глобального мониторинга занимает мониторинг биоты. При этом важную роль играет периодическое картирование биосферы и определение площадей, занятых естественными и антропогенными экосистемами, изменение экосистем во времени. Большой интерес представляет картирование урбанизированных территорий, районов опустынивания, вырубки и насаждения лесов, динамики прибрежных зон, районов вечной мерзлоты и др.

Глобальный мониторинг базируется на наблюдениях и других уровнях – локальном, региональном, фоновом. Частота сбора информации определяется задачами данной станции, ее категорией, материально-техническими возможностями. Информация собирается, анализируется и передается в вышестоящие инстанции в первоначальном или усредненном виде.

3.2. Организационная структура мониторинга

3.2.1. Общегосударственная служба наблюдений и контроля уровня загрязнения окружающей среды

Общегосударственная служба наблюдений и контроля уровня загрязнения окружающей среды (ОГСНК) была организована в СССР в 70-х годах прошлого столетия. Она функционировала на базе органов Госкомгидромета и ряда других

министерств и ведомств. Эта служба осуществляет наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвы, биоты и проводит сопутствующие гидрометеорологические наблюдения. На базе этой службы была создана Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ).

ОГСНК состоит из нескольких уровней:

- первый – станции наблюдения, осуществляющие наблюдение, определенную обработку и обобщение данных;

- второй – территориальные и региональные центры, осуществляющие обобщение, анализ материалов, составление местных прогнозов и оценку состояния ОС по всей территории;

- третий (высший) – гидрометеорологическая служба и другие головные центры (НИИ), осуществляющие разработку прогнозов и оценку состояния ОС в национальном и глобальном масштабах.

Для рационального размещения пунктов ОГСНК и определения приоритетных загрязнителей обрабатывались следующие данные:

- сведения общего характера о существующих и возможных источниках загрязнения ОС;

- результаты прошлых наблюдений за уровнями загрязнения ОС;

- данные об уровнях загрязнения ОС в других странах и крупных городах.

ОГСНК представляет информацию о естественном (фоновом) состоянии ОС, об антропогенных изменениях в настоящем и будущем на различных уровнях воздействия.

ОГСНК строится по иерархическому принципу: первичный пункт контроля загрязнений или иного состояния среды – территориальный центр – региональный или главный центр сбора информации с использованием уже существующих и развивающихся автоматизированных систем сбора, передачи и обработки данных, привлечением новейшей техники (ядерно-физические и биологические методы, дистанционные методы, включая спутниковые).

ОГСНК можно разделить на три крупных блока (подсистемы):

1) подсистема контроля состояния ОС в зонах существенного антропогенного воздействия (зоны интенсивного воздействия). Контроль загрязнения атмосферного воздуха проводится в городах и промышленных районах. Контроль загрязнения поверхностных водоемов проводится в устьях рек и эстуариях, на участках рек, озер и водохранилищ в промышленных районах. Особое внимание при этом уделяется контролю загрязнения водных объектов в местах сброса сточных вод. Контроль морских вод проводится в прибрежных зонах промышленных районов, в районах крупных городов, особенно портовых. Контроль загрязнения почв проводится в крупных городах, вдоль автомагистралей и крупных дорог, сельскохозяйственных угодий с интенсивным применением ядохимикатов;

2) подсистема контроля загрязнений на региональном уровне. На данном уровне контроль проводится в атмосфере небольших городов и районов, примыкающих к зонам крупных промышленных предприятий; на реках, озерах и морях, в почвах. Такие измерения проводятся не очень часто (в пространстве и во времени). Для ЗВ, имеющих относительно равномерное распределение в пространстве, проводят обследование (съемки) экспедиционного характера. Также сюда относят и мониторинг распространения ЗВ на большие расстояния (например, при трансграничном переносе).

3) подсистема контроля загрязнений на фоновом уровне. Сюда относятся наблюдения в зонах, удаленных от локальных источников загрязнения. Это контроль ЗВ в объектах ОС, проводимый на базе биосферных заповедников.

Полученные данные контроля, наблюдений за состоянием ОС передаются в вышестоящие организации как первичные данные или в виде обобщенной информации. (Обобщенная информация - обобщенные по наблюдаемым параметрам за определенный период времени первичные данные по пунктам наблюдений).

По степени срочности информация о загрязнении ОС делится на три категории:

-экстренная информация, которая содержит сведения о резких изменениях уровня загрязнения и требует немедленного принятия мер. Она оперативно передается в администрации городов и районов и в республиканские органы исполнительной власти;

-оперативная информация, которая охватывает месячный период наблюдений и обрабатывается на местах и в органах исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды, а затем передается в администрации городов и районов и в республиканские органы исполнительной власти;

-режимная информация, которая охватывает временной период – год. Эта информация отражает общее состояние, тенденции в изменении состояния ОС и служит для планирования мероприятий по охране ОС на длительный срок.

3.2.2. Организационная структура государственной системы мониторинга Донецкой Народной Республике

Государственная система мониторинга окружающей среды - форма интеграции органов государственной власти и субъектов хозяйствования, которая ставит своей целью проведение комплексных наблюдений за состоянием окружающей среды, анализ и прогноз ее изменений.

Мониторинг окружающей среды в Донецкой Народной Республике осуществляется путем создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем государственной системы мониторинга окружающей среды.

Наблюдательные сети - система стационарных и передвижных пунктов наблюдений, лабораторий, обсерваторий, предназначенных для наблюдений за физическими и химическими процессами, происходящими в ОС, определения ее гидрометеорологических, агрометеорологических и гелиогеофизических

характеристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов.

Система мониторинга включает следующие подсистемы:

- 1) мониторинг атмосферного воздуха;
- 2) мониторинг водных объектов;
- 3) мониторинг водных биологических объектов;
- 4) мониторинг земель;
- 5) мониторинг сельскохозяйственных земель;
- 6) мониторинг растительного мира;
- 7) лесопатологический мониторинг;
- 8) мониторинг объектов животного мира;
- 9) мониторинг недр;
- 10) радиационный мониторинг.

Мониторинг окружающей среды, в соответствии с компетенцией, установленной законодательством Донецкой Народной Республики, могут осуществлять: Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды Донецкой Народной Республики, Министерство здравоохранения Донецкой Народной Республики (Минздрав ДНР); Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики (МЧС ДНР); Министерство агропромышленной политики и продовольствия Донецкой Народной Республики (МинАППиП ДНР); Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики (МинЖКХ ДНР) через свои структурные подразделения, а также ряд Государственных комитетов.

Таким образом, субъектами государственной системы мониторинга ОС в ДНР являются:

- 1) Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды Донецкой Народной Республики – в части мониторинга

источников промышленных выбросов в атмосферу, источников сбросов сточных вод, полигонов промышленных и бытовых отходов, объектов животного и растительного мира, мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания;

2) гидрометеорологическая служба Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики – в части мониторинга атмосферного воздуха и поверхностных вод;

3) Республиканский лабораторный центр Государственной санитарно-эпидемиологической службы, Республиканский центр санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения Донецкой Народной Республики – в части мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных вод суши и питьевой воды, морских вод, почвы и физических факторов воздействия на окружающую среду;

4) Государственный комитет по земельным ресурсам Донецкой Народной Республики – в части мониторинга земель;

5) государственная инспекция Министерства агропромышленной политики и продовольствия – в части мониторинга сельскохозяйственных земель, поверхностных вод сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственных растений и животных;

6) Государственный комитет лесного и охотничьего хозяйства Донецкой Народной Республики – в части лесопатологического мониторинга лесов;

7) Государственный комитет водного и рыбного хозяйства Донецкой Народной Республики – в части мониторинга водных объектов и водных биологических ресурсов;

8) Департамент коммунальных предприятий Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики – в части мониторинга зеленых насаждений в городах и поселках городского типа, обращения с твердыми бытовыми отходами;

9) Государственное специализированное предприятие «Радон» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики – в части радиационного мониторинга объектов хранения или захоронения радиоактивных отходов;

10) Главное управление геологии и геоэкологии при Главе Донецкой Народной Республики – в части мониторинга недр.

Организационную интеграцию субъектов мониторинга ОС осуществляет Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды Донецкой Народной Республики на основе:

- 1) республиканских и региональных программ мониторинга ОС;
- 2) заключения между всеми субъектами государственной системы мониторинга соглашений о совместной деятельности во время проведения мониторинга ОС на соответствующем уровне.

Схема государственной системы мониторинга ОС Донецкой Народной Республики приведена на рис. 3.2.

При проведении мониторинга окружающей среды выполняются следующие задачи:

1) организация и проведение наблюдений за количественными и качественными показателями (их совокупностью), характеризующими состояние ОС, в том числе за состоянием ОС в районах расположения источников антропогенного воздействия;

2) оценка состояния ОС, своевременное выявление и прогноз развития негативных процессов, влияющих на состояние ОС, выработка рекомендаций по предотвращению негативных воздействий на нее;

3) информационное обеспечение органов государственной власти, администраций городов и районов, юридических и физических лиц по вопросам состояния ОС;

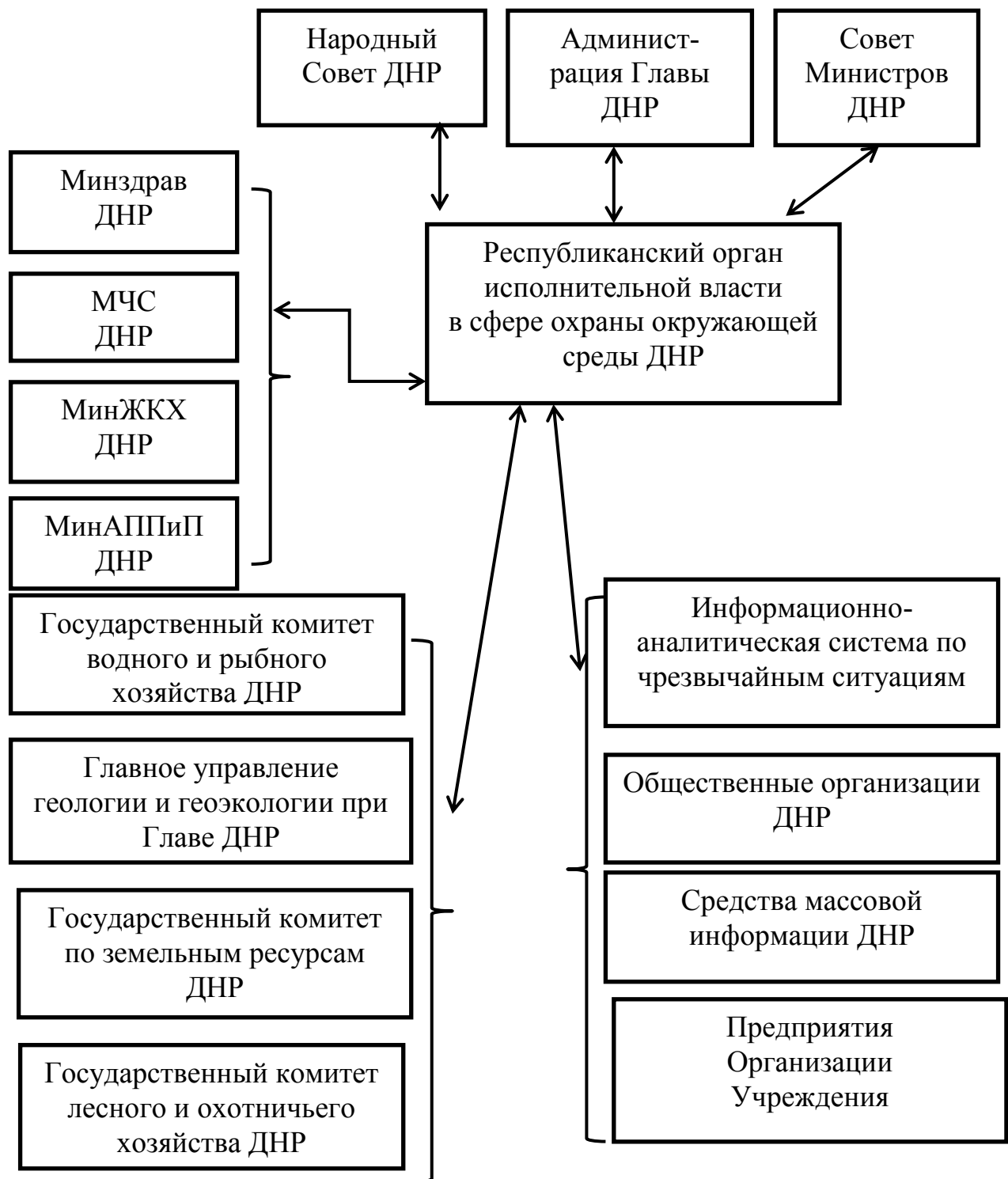


Рис. 3.2. Схема государственной системы мониторинга окружающей среды Донецкой Народной Республики

4) формирование государственных информационных ресурсов о состоянии ОС;

5)обеспечение участия Донецкой Народной Республики в международных системах мониторинга ОС.

Для создания и развития системы мониторинга разрабатываются:

1)республиканские программы мониторинга ОС, которые согласуются с Государственным комитетом по охране окружающей среды ДНР и утверждаются Народным Советом ДНР;

2) региональные программы мониторинга окружающей среды, которые согласуются с администрациями городов и районов и утверждаются Государственным комитетом по охране окружающей среды ДНР.

Отдельным видом мониторинга ОС, не вошедшим в государственную систему мониторинга ОС, является общественный экологический мониторинг, результаты которого могут учитываться в системе мониторинга.

Общественный экологический мониторинг - это наблюдения, проводимые общественными организациями, в уставе которых записаны функции охраны окружающей среды и которые осуществляют независимый мониторинг состояния ОС на определенной территории для поддержания экологической безопасности для ОС и населения. Результаты мониторинга ОС могут использоваться общественностью для акцентирования внимания органов власти на решение тех или иных экологических проблем при условии наличия соответствующих заключений аккредитованных лабораторий.

Предприятия и организации, ведущие производственную деятельность, которая может оказывать негативное воздействие на ОС, проводят **локальный мониторинг** ОС, результаты которого они передают в государственную систему мониторинга ОС.

Финансирование системы мониторинга и её составных частей осуществляется за счет средств республиканского бюджета Донецкой Народной Республики и других источников финансирования, предусмотренных действующим законодательством Донецкой Народной Республики.

Приоритеты в финансировании мероприятий по созданию, функционированию и развитию системы мониторинга и ее составных частей из республиканского бюджета определяет Межведомственная комиссия по вопросам мониторинга окружающей среды.

В состав Межведомственной комиссии входят представители всех субъектов государственной системы мониторинга ОС. Межведомственная комиссия осуществляет координирующую роль в государственной системе мониторинга ОС и согласно возложенных на нее задач, выполняет следующие функции:

- 1) рассматривает и утверждает программы мониторинга ОС;
- 2) рассматривает и согласует проекты нормативных правовых документов, регулирующих создание, функционирование и развитие государственной системы мониторинга;
- 3) координирует действия субъектов государственной системы мониторинга по усовершенствованию сетей наблюдения за состоянием ОС, унификации методик наблюдения, лабораторного анализа, приборов и систем контроля, создания баз и банков данных, единой компьютерной сети, регламента и форм передачи информации, связи с другими информационными системами в Донецкой Народной Республике и за ее пределами.

Межведомственная комиссия позволит уточнить функции субъектов мониторинга, обеспечить более четкую организацию и достижение конкретных целей субъектов мониторинга по дальнейшему усовершенствованию государственной системы мониторинга ОС.

На сегодняшний день вопросы осуществления мониторинга окружающей среды регулируются Законом ДНР “Об охране окружающей среды”, Законом ДНР “Об особо охраняемых природных территориях“, Водным, Земельным и Лесным кодексами Украины, Законом Украины “О животном мире”, Законом Украины ”О растительном мире“.

3.3. Организация и осуществление мониторинга окружающей среды

3.3.1. Мониторинг атмосферного воздуха

В связи с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных городах необходим контроль качества атмосферного воздуха. Решение этого вопроса возлагается на подсистему мониторинга атмосферного воздуха.

Объектами мониторинга атмосферного воздуха являются:

- атмосферный воздух;
- атмосферные осадки;
- выбросы промышленных предприятий.

Качество воздуха в населенных пунктах контролируют на постах наблюдения.

Постом наблюдения является выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованный соответствующими приборами.

Существуют три категории постов наблюдения: стационарные, маршрутные, передвижные (подфакельные).

Каждый пост независимо от категории размещается на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке (на асфальте, твердом грунте, газоне). Если пост разместить на закрытом участке (вблизи высоких зданий, на узкой улице, под кронами деревьев или рядом с низким источником выбросов), то в этом случае будет определяться уровень загрязнения, создаваемый в конкретном месте, а реальный уровень загрязнения будет занижаться из-за поглощения газообразных ЗВ густой зеленью или из-за застоя воздуха и скопления ЗВ вблизи строений.

Стационарный пост (рис. 3.3) предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа.

Стационарные посты делятся на опорные и неопорные стационарные посты [2-4].

Опорные стационарные передвижные посты служат для определения в атмосферном воздухе приоритетных веществ (наиболее распространенных ЗВ).



Рис. 3.3. Стационарный пост наблюдений за состоянием атмосферного воздуха

Неопорные стационарные и маршрутные посты служат для определения в атмосферном воздухе специфических ЗВ, характерных для близкорасположенных источников выбросов.

Перечень веществ для измерения на стационарных, маршрутных постах и при подфакельных наблюдениях устанавливается на основе сведений о составе и характере выбросов от источников загрязнения в городе и метеорологических условий рассеивания ЗВ. Для этого определяются ЗВ, которые выбрасываются предприятиями города и оценивается возможность превышения ПДК этих веществ в атмосферном воздухе. На основании полученных данных составляется список приоритетных веществ, которые следует контролировать в первую очередь. К этим ЗВ относятся: пыль, серы диоксид, углерода оксид, азота оксиды и специфические вещества, которые характерны для промышленных выбросов многих предприятий данного города (населенного пункта).

Стационарные посты представлены специальными павильонами, которые устанавливают в заранее выбранных точках города. Они предназначены для долговременных измерений содержания основных и наиболее распространенных загрязняющих веществ.

На стационарных постах проводятся следующие работы:

- отбор проб воздуха на высоте 1,5-2,5 м для последующего химического анализа на содержание ЗВ;
- определение концентраций ЗВ с помощью автоматических газоанализаторов;
- метеорологические наблюдения. Измеряются скорость и направление ветра, температура и влажность воздуха;
- наблюдение за дымовыми факелами. Форма дымового факела и его окраска определяются визуально. Наряду с этим отмечается наличие характерного запаха и ощущается раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и носа.

Число стационарных постов определяется в зависимости от площади населенного пункта, рельефа местности и количества промышленных предприятий в городе, численности населения в городе, рассредоточенности мест отдыха.

В зависимости от численности населения в городе устанавливается:

- 1 пост - до 50 тыс. жителей;
- 2 поста - 50 - 100 тыс. жителей;
- 2 - 3 поста - 100 - 200 тыс. жителей;
- 3 - 5 постов - 200 - 500 тыс. жителей;
- 5 - 10 постов - более 500 тыс. жителей;
- 10 - 20 постов (стационарных и маршрутных) - более 1 млн. жителей.

В отдельных случаях количество постов наблюдения может быть увеличено. Это проводится в следующих случаях:

- в условиях сложного рельефа местности;

- при наличии большого количества источников выбросов ЗВ;
- при наличии уникальных парков, исторических сооружений, для которых особо важна чистота атмосферного воздуха.

Регулярные наблюдения на стационарных постах проводится по одной из четырёх программ наблюдения: полной, неполной, сокращённой, суточной.

Для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях ЗВ в атмосферном воздухе наблюдения проводят по полной программе. При этом наблюдения проводятся ежедневно или с использованием автоматических устройств, позволяющих определять концентрации ЗВ непосредственно в месте отбора проб или дискретно через равные промежутки времени путем ручного отбора проб на фильтр или в поглотительный прибор с последующим анализом проб в химической лаборатории. Отбор проб проводится не менее 4 раз в сутки в 1, 7, 13 и 19 часов по местному декретному времени.

Для получения информации о разовых концентрациях ЗВ в атмосферном воздухе отбор проб проводят ежедневно в 7, 13 и 19 часов местного декретного времени.

Для получения информации о разовых концентрациях наблюдения проводят по сокращенной программе. Отбор проб проводится в 7 и 13 часов декретного времени. Если температура воздуха ниже 45 °С, а также в тех местах, где среднемесячные концентрации ЗВ ниже 1/20 максимально разовой ПДК, допускается проведение наблюдений по сокращенной программе.

Допускается проводить наблюдения по скользящему графику: в 7, 10 и 13 часов — во вторник, четверг и субботу, в 16, 19 и 22 часов — в понедельник, среду и пятницу. Наблюдения по скользящему графику предназначены для получения информации о разовых концентрациях.

Для получения данных о среднесуточных концентрациях ЗВ в атмосферном воздухе наблюдения проводят по суточной программе. В этом случае отбор проб проводится непрерывно в течение суток.

Маршрутный пост (рис. 3.4) предназначен для регулярного отбора проб воздуха в тех случаях, когда невозможно (нецелесообразно) установить стационарный пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах.

Наблюдения на маршрутных постах проводятся с помощью передвижной лаборатории, которая оснащена необходимым оборудованием и приборами. Маршрутные посты устанавливают в заранее выбранных точках. Одна машина за рабочий день объезжает 4 - 5 точек. Порядок объезда автомашиной выбранных маршрутных постов должен быть одним и тем же, чтобы обеспечить определение концентраций ЗВ в постоянные сроки.



Рис. 3.4. Маршрутный пост наблюдений за состоянием атмосферного воздуха

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника промышленных выбросов.

Места отбора проб при подфакельных наблюдениях выбирают на разных расстояниях от источника выбросов ЗВ с учетом закономерностей распространения ЗВ в атмосферном воздухе. Наблюдения под факелами дымовых труб предприятий проводятся с целью получения данных по

распространению ЗВ от отдельных источников выбросов в зависимости от метеорологических условий и оценки влияния этих источников на загрязнение атмосферы. Отбор проб воздуха производится последовательно по направлению ветра на расстояниях 0,2 – 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 км от стационарного источника выброса, а также с наветренной стороны источника выброса. Наблюдения под факелом проводятся за типичными ЗВ для данного предприятия так, чтобы в зоне возможного максимального загрязнения было отобрано не менее чем 50-60 проб воздуха по каждому ЗВ в разные сезоны года.

При выполнении подфакельных наблюдений существенной частью работы является определение направления факела и выбор местоположения постов для отбора проб. Направление факела определяется по визуальным наблюдениям за очертанием дыма. В случае отсутствия дымового облака направление факела определяется или по направлению ветра на высоте выброса, или по факелам от близлежащих источников выбросов ЗВ одинаковой с данным источником выбросов высоты.

Отбор проб воздуха производится последовательно по направлению ветра на расстояниях от источника выброса 500, 1000 и 2000 м. Кроме того, организуется пост по отбору проб воздуха с наветренной стороны от источника выбросов на расстоянии, исключающем влияние обследуемого источника на концентрацию ЗВ.

Отбор проб проводится в тех местах, где можно ожидать наиболее высокие концентрации ЗВ, т.е. на расстояниях от источника, равных 10-40 средним высотам трубы, на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 20-30 мин. Интервал между отборами -порядка 10 минут.

Наблюдения под факелом предприятия проводятся с помощью оборудованной автомашины.

Фоновый мониторинг. Фоновый мониторинг является частью глобального и регионального мониторинга. Его цель - проведение долговременных систематических наблюдений за уровнем содержания ЗВ во

всех объектах ОС в районах, которые находятся на значительном расстоянии от источников выбросов ЗВ. [4].

Фоновые наблюдения проводятся в биосферных заповедниках и на заповедных территориях. В биосферных заповедниках осуществляется оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха путем анализа содержания в нем взвешенных частиц, тяжелых металлов (свинца, кадмия, мышьяка, ртути), бенз(а)пирена, сульфатов, серы диоксида, азота оксида, углерода оксида, озона, ДДТ и других хлорорганических соединений.

В результате проведения фонового мониторинга выявляются глобальные тенденции в изменениях, происходящих в биосфере на фоновом уровне загрязнений при антропогенном воздействии.

Статистическая обработка данных наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Как статистические характеристики загрязнения воздуха используются три показателя качества воздуха [4]:

- индекс загрязнения атмосферы – ИЗА;
- стандартный индекс – СИ;
- наибольшая повторяемость превышения ПДК – НП.

ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий наличие в атмосферном воздухе нескольких ЗВ. Комплексный ИЗА рассчитывается по специальной формуле, которая учитывает среднегодовую концентрацию загрязняющего вещества, его среднесуточную предельно допустимую концентрацию и коэффициент, который зависит от степени опасности загрязняющего вещества по формуле:

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{\alpha_i},$$

где C_i – концентрация i -го вещества в воздухе;

n – количество загрязняющих веществ;

$ПДК_i$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества в атмосферном воздухе населенного пункта, $мг/м^3$;

α_i – безразмерная константа, позволяющая соотнести степень опасности i -го вещества с опасностью диоксида серы (таблица 2.1).

СИ – стандартный индекс. Это наибольшая измеренная разовая концентрация ЗВ, деленная на ПДК. Этот индекс определяется на основании данных наблюдений на посту за одним ЗВ, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми ЗВ за месяц или за год. Характеризует степень кратковременного загрязнения.

Таблица 2.1

Значения коэффициента α для разных классов опасности

Класс опасности	1	2	3	4
A_i	1,7	1,3	1	0,9

ИЗА характеризует уровень длительного загрязнения воздуха.

НП – наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимально разовой ПДК по данным наблюдений за одним ЗВ на всех постах территории за месяц или за год.

В соответствии с существующими методами оценки выделяют четыре уровня загрязнения атмосферы:

- низкий - при ИЗА от 0 до 4, СИ < 1 , НП < 10 %;
- повышенный - при ИЗА от 5 до 6, СИ < 5 , НП от 10 до 20 %;
- высокий - при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 до 50 %;
- очень высокий - при ИЗА ≥ 14 , СИ > 10 , НП > 50 %.

В результате проведения мониторинга атмосферного воздуха получают:

- первичные данные контроля выбросов ЗВ и наблюдений за состоянием атмосферного воздуха;

- обобщенные данные об уровне загрязнения на определенной территории за определенный промежуток времени;
- данные о составе и объемах выбросов ЗВ;
- оценку уровней и степени опасности загрязнения для ОС и жизнедеятельности населения;
- данные по составу и объемам выбросов ЗВ в атмосферный воздух.

3.3.2. Мониторинг вод

Мониторинг вод осуществляется по показателям количества и качества вод с целью обеспечения сбора и анализа информации о состоянии вод, прогнозирования его изменений и разработки обоснованных рекомендаций для принятия решений в области использования и восстановления водных ресурсов.

К *объектам* государственного мониторинга вод принадлежат:

- поверхностные воды (естественные водоемы - озера и водостоки: реки, ручьи и искусственные водоемы: водохранилища, пруды, каналы и др.),
- подземные воды и источники,
- внутренние морские воды,
- сточные воды предприятий с сельхозугодий;
- массовое развитие сине-зеленых водорослей;
- поступление ЗВ из донных отложений (вторичное загрязнение) при добыче полезных ископаемых со дна моря [3, 4].

В соответствии с назначением государственный мониторинг вод подразделяется на:

- фоновый мониторинг, осуществляется на не подверженных прямому антропогенному воздействию участках, в том числе на водоемах и водотоках, расположенных на территориях заповедников и национальных парков и являющихся уникальными природными образованиями;
- общий мониторинг, охватывает мониторинг водоемов, осуществляемый на государственной сети наблюдений пунктов;

- мониторинг антропогенного воздействия на водные объекты;

- мониторинг водных объектов в местах их использования;

- специальный мониторинг. Специальный мониторинг включает наблюдения на озерах и водохранилищах, в научных целях, для охраны водных экосистем и выполнения обязательств, вытекающих из международных договоров. Мониторинг озер и водохранилищ включает мониторинг антропогенного воздействия на них и наблюдения за перестройкой берегов и гидрогеологическим режимом прибрежных территорий;

- кризисный мониторинг** в зонах повышенного риска и в зонах влияния аварий и чрезвычайных ситуаций.

Субъекты мониторинга на основании своих наблюдений определяют категорию качества воды водных объектов, проводят наблюдения за источниками негативного воздействия на состояние этих объектов. Данные наблюдений в системе мониторинга используются для установления нормативов предельно допустимого сброса загрязненных вод, общего использования водных ресурсов, допустимого уровня токсичности сточных вод, состояния грунтовых вод в пределах влияния полигонов захоронения твердых бытовых отходов.

Для проведения мониторинга вод его субъекты разрабатывают программы мониторинга, в которых определяются сети наблюдений, показатели и режимы наблюдений для водных объектов и источников загрязнения вод, регламенты передачи, обработки и использования информации. Субъекты мониторинга создают для этого в своем составе специальные службы.

Сеть наблюдений состоит из станций и пунктов наблюдений.

Пункт наблюдения – место на водоеме или водотоке, в котором проводится комплекс работ с целью получения данных о качестве воды.

Пункты наблюдений размещают ниже населенных пунктов в местах сброса сточных вод отдельных предприятий и животноводческих комплексов, водохранилищ, орошаемых или осушаемых земель, а также конечных створах рек.

Пункты наблюдения делятся на 4 категории.

Пункты наблюдения первой категории размещаются на водотоках и водохранилищах, которые представляют особую ценность для народного хозяйства.

Пункты наблюдения второй категории размещаются на водных объектах, которые находятся в районах промышленных городов и сел с централизованным водопотреблением, а также в местах отдыха и сброса коллекторно-дренажных вод с полей.

Пункты наблюдения третьей категории размещаются на водных объектах с незначительной антропогенной нагрузкой.

Пункты четвертой категории – на незагрязненных территориях, в т. ч. заповедниках и заказниках.

В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов.

Створ пункта назначения – условный поперечный разрез водоема или водотока, где проводится комплекс работ по получению информации о качестве воды.

Один створ устанавливают на водотоках при отсутствии организованного сброса сточных вод в устьях загрязненных притоков, на незагрязненных участках водотоков, на предплотинных участках рек, на замыкающих участках рек, в местах пересечения государственной границы.

При наличии организованного сброса сточных вод устанавливают на водотоках **два створа и более**. Один из них располагают выше места сброса сточных вод (вне зоны влияния сточных вод рассматриваемого источника сброса), другие – ниже места сброса сточных вод, где достигается их полное смешение с водами водоприемника.

Химический состав воды в пробе, отобранной в створе выше места сброса сточных вод, характеризует фоновые показатели качества воды водотока в данном пункте. Сравнение фоновых показателей с показателями качества воды в пробе, отобранной ниже места сброса сточных вод, позволяет судить о

характере и степени загрязнения воды под влиянием сточных вод данного предприятия или населенного пункта. Изменение химического состава воды в пробах, отобранных в первом после сброса сточных вод створе и в расположенных ниже створах, дает возможность оценить самоочищающую способность водотока.

Для сравнения и определения динамики изменения качества поверхностных вод применяют **индекс загрязнения воды** (далее – ИЗВ).

В основе определения ИЗВ лежат среднегодовые концентрации шести ингредиентов: растворённого кислорода, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатов и нефтепродуктов. ИЗВ рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где C_i – концентрация i -того ЗВ в воде; ПДК_i – предельно допустимая концентрация ЗВ в воде водоема соответствующей категории водопользования, мг/м³.

Характеристика качества вод по величине ИЗВ приведена в таблице 2.2.

Результатом проведения мониторинга является:

- первичная информация (данные наблюдений), которую получают субъекты мониторинга вод по результатам наблюдений;
- обобщенные данные за определенный период времени или на определенной территории;
- оценка состояния вод;
- прогнозы состояния вод и их изменения;
- обоснованные рекомендации для принятия управленческих решений.

Таблица 2.2

Характеристика изменения качества поверхностных вод

Класс качества	Характеристика качества поверхностных вод	Величина ИЗВ
1	Очень чистая	$ИЗВ < 0,3$
2	Чистая	$0,3 < ИЗВ < 1$
3	Умеренно загрязненная	$1,0 < ИЗВ < 2,5$
4	Загрязненная	$2,5 < ИЗВ < 4,0$
5	Грязная	$4,0 < ИЗВ < 6,0$
6	Очень грязная	$6,0 < ИЗВ < 10$
7	Чрезвычайно грязная	$ИЗВ < 10$

Перспективным средством для быстрой оценки ситуации в водном объекте и проходящих в нем процессах является дистанционное наблюдение из космоса и математическая обработка полученных данных.

3.3.3. Мониторинг земель

Мониторинг земель - система наблюдений за состоянием земель с целью своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Он является составной частью государственной системы мониторинга ОС.

Задачами мониторинга земель являются:

- своевременное выявление изменений состояния земель и разработка мер по предупреждению и устранению негативных процессов, приводящих к ухудшению ее качества;

- информационное обеспечение ведения государственного земельного кадастра, государственного земельного контроля, иных функций

государственного и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства;

-обеспечение граждан информацией о состоянии земель.

Мониторинг охватывает все земли независимо от форм собственности, целевого назначения и характера использования.

Мониторинг включает в себя:

-сбор информации о состоянии земель, ее обработку и хранение;

-непрерывное наблюдение за использованием земель, исходя из их целевого назначения и разрешенного использования;

-анализ и оценку качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов.

Съемки, наблюдения и обследования, осуществляемые в ходе проведения мониторинга, в зависимости от срока и периодичности проведения, делятся на:

1) базовые (проводятся для получения данных о состоянии земель на момент начала ведения мониторинга);

2) периодические (проводятся для получения данных о состоянии земель за определенный период - раз в 3 года и более);

3) оперативные (проводятся для получения данных о состоянии земель на текущий момент).

Оценка уровня химического загрязнения почв, как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения, проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов. Такими показателями являются: коэффициент концентрации ЗВ и суммарный показатель загрязнения.

Коэффициент концентрации (K_c) определяется как отношение реального содержания ЗВ в почве (C) к фоновому (C_{ϕ}):

$$K_c = C/C_{\phi}.$$

Поскольку часто почвы загрязнены сразу несколькими ЗВ, то для них рассчитывают суммарный показатель загрязнения (Z_c), отражающий эффект воздействия группы ЗВ:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{ci} - (n - 1),$$

где K_{ci} - коэффициент концентрации i -ого ЗВ в пробе;

N - число учитываемых ЗВ.

Суммарный показатель загрязнения может быть определен как для всех ЗВ в одной пробе, так и для участка территории по геохимической выборке.

Оценка опасности загрязнения почв комплексом ЗВ по показателю Z_c проводится по оценочной шкале, градации которой разработаны на основе изучения состояния здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения почв (табл. 2.3).

На основе характера изменения состояния земель различают также фоновый и локальный мониторинг [5].

Фоновый мониторинг - это наблюдение за состоянием земель, которые не подвергаются антропогенному воздействию. Его проводят в биосферных заповедниках. Регулярные наблюдения за состоянием почв фоновых территорий позволяют оценить изменение их качества во времени.

Локальный мониторинг - это наблюдения за состоянием земель в местах непосредственного воздействия антропогенных факторов.

Для получения необходимой информации при мониторинге земель применяются дистанционное зондирование (съемки и наблюдения с космических аппаратов, с высотных самолетов, с помощью средств малой авиации и др.), наземные съемки и наблюдения.

Главное назначение съемок и наблюдений с космических аппаратов и высотных самолетов - получение характеристик состояния земель на глобальном и региональном уровнях. Съемки и наблюдения с помощью малой авиации

проводятся для локального мониторинга земель и уточнения аэрокосмической информации.

Таблица 2.3

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю

Категории загрязнения почв	Величина Z_c	Изменение показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	< 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимум функциональных отклонений
Умеренно опасная	16-32	Увеличение общего уровня заболеваемости
Опасная	32-128	Увеличение общего уровня заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционирования сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	> 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин

Наземные наблюдения проводятся по всем категориям земель с использованием полигонов, эталонных участков, стационарных и передвижных лабораторий.

Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель осуществляется в целях:

- недопущения выбытия из использования земель сельскохозяйственного назначения;
- сохранения их качества,

- разработки программ сохранения и восстановления плодородия почв,
- обеспечения всех заинтересованных лиц достоверной информацией о состоянии и плодородии сельскохозяйственных земель и их фактическом использовании.

Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель включает в себя систематические наблюдения:

-за состоянием и использованием этих земель, развитием процессов их деградации (изменением реакции почвенной среды, содержанием органического вещества и элементов питания, засолением, осолонцеванием, подтоплением земель, развитием водной и ветровой эрозии, заболачиванием, переувлажнением, загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, промышленными, бытовыми и иными отходами, изменением других свойств почв);

-за изменением состояния растительного покрова на этих землях.

При проведении государственного мониторинга сельскохозяйственных земель *решаются следующие задачи:*

-своевременное выявление изменений состояния сельскохозяйственных земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по повышению их плодородия, предупреждению и устранению последствий негативных процессов;

-получение данных на основе систематического обследования плодородия почв и наблюдений за качественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель;

-мониторинг состояния растительности сельскохозяйственных угодий;

-ведение реестра плодородия почв сельскохозяйственных земель и учет их состояния;

-формирование государственных информационных ресурсов по сельскохозяйственным землям в целях анализа, прогнозирования и выработки государственной политики в сфере земельных отношений (в части, касающейся

сельскохозяйственных земель) и эффективного использования таких земель в сельском хозяйстве;

-обеспечение доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии сельскохозяйственных земель;

-участие в международных программах (обеспечение выполнения международных обязательств).

Мониторинг почв на землях сельскохозяйственного назначения осуществляется путем:

- анализа и обобщения архивного (базового) фонда данных;
- почвенно-агрохимического и эколого-мелиоративных обследований почв, агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения;
- функционирования сети стационарных участков и полевых исследований, на которых ведутся специальный, кризисный и научный мониторинг почв и обеспечиваются комплексные исследования, контроль свойств почв, разработка прогностических моделей и почвозащитных технологий;
- использования данных дистанционного зондирования и глобальной системы определения местоположения исследуемых участков.

Результаты мониторинга почв сельскохозяйственного назначения используются:

- в процессе регулирования правовых основ земельных отношений;
- при проведении экономической и денежной оценки земель;
- определении размеров платы за землю;
- планировании мероприятий по воспроизводству плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур;
- корректировке агротехнологий;
- проведении эколого-агрохимического районирования территории;

- определении зон производства сельскохозяйственной продукции для изготовления продуктов для детского и диетического питания, разработке рекомендаций по рациональному и экологически безопасному применению агрохимикатов [5].

3.3.4. Локальный экологический мониторинг

Этот мониторинг является составной частью регионального мониторинга и позволяет решать задачи исключительно местного масштаба.

Целью проведения локального мониторинга является сбор, хранение, обработка, передача и анализ информации о влиянии деятельности субъектов хозяйствования на состояние ОС для принятия управленческих решений по предупреждению негативных изменений состояния ОС и соблюдения требований экологической безопасности.

Основные задачи локального мониторинга:

- организация и проведение систематических наблюдений;
- сбор, обработка и накопление информации (первичных и обобщенных данных);
- оценка состояния ОС в зоне наблюдения и воздействия деятельности предприятия;
- передача информации о состоянии ОС в базу данных региональных автоматизированных информационно-аналитических систем мониторинга ОС и обеспечение доступа к экологической информации.

Объектами наблюдения в пределах зоны наблюдения субъектов хозяйствования определяются:

- атмосферный воздух и стационарные источники организованных выбросов;
- поверхностные воды, сточные воды и места сбросов сточных вод и забора воды;
- подземные воды из наблюдательных скважин;

- промышленные отходы и места образования, хранения и утилизации опасных отходов и твердые бытовые отходы;
- почвы земельного участка;
- транспортные средства.

Осуществляется на объектах экономики службой охраны окружающей среды согласно разработанным планам.

В состав работ по локальному мониторингу входят:

- разработка регламента проведения производственного экологического мониторинга, включающего в себя сведения об организации и выполнению работ, сведения о графике производства работ, технические решения по организации мониторинговой сети для контроля состояния всех компонентов ОС (в том числе на основании методов математического моделирования природно-техногенных процессов) и т.д.;
- проведение комплекса полевых инструментальных наблюдений и исследований (как на сухопутных участках, так и на акваториях);
- разработка отчетной документации, содержащей анализ результатов локального мониторинга (включая анализ данных дистанционного зондирования земли), прогноз изменений, а также рекомендации по минимизации неблагоприятных воздействий на окружающую среду;
- экологическое картографирование, организация и ведение баз данных состояния окружающей среды при строительстве и эксплуатации производственного объекта;
- сопровождение отчетной документации по локальному мониторингу при рассмотрении соответствующими уполномоченными органами исполнительной власти.

3.3.5. Другие виды мониторинга

Согласно Закону ДНР «Об отходах производства и потребления» с целью определения и прогнозирования влияния отходов на окружающую среду,

своевременного выявления негативных последствий, их предотвращения и преодоления, производители отходов, их собственники, а также орган исполнительной власти, который реализует государственную политику в сфере охраны окружающей среды, осуществляют мониторинг мест образования, хранения и удаления отходов.

Субъектами мониторинга отходов являются орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды (свалки промышленных и бытовых отходов) и МЧС (объекты захоронения радиоактивных отходов).

Мониторинг мест образования, хранения и удаления отходов является составляющей единой системы государственного мониторинга окружающей среды.

Согласно Законам Украины «О растительном мире» и «О животном мире» мониторинг растительного и животного мира является составной частью государственной системы мониторинга окружающей среды.

Общая проблема для этих видов мониторинга заключается в недостаточности нормативно-методической и материально-технической базы для их проведения.

Основной проблемой государственной системы мониторинга ОС в ДНР является морально и физически устаревшая аппаратура и оборудование, которые используются на сетях наблюдений. Для решения данной проблемы необходимо провести замену устаревшего оборудования на современные автоматические или автоматизированные комплексы и системы, современную аппаратуру, которую можно широко и эффективно использовать в полевых условиях. Для решения этого вопроса, кроме ограниченного государственного бюджетного финансирования, целесообразно привлечение средств технической помощи различных международных, региональных экологических организаций.

3.4. Виды и методы контроля загрязняющих веществ в окружающей среде

Все виды наблюдения за окружающей средой подразделяются на прямые и косвенные [6].

Прямые виды осуществляются путем непосредственного отбора проб из окружающей среды с последующим лабораторным анализом.

При косвенных же видах наблюдаются не сами загрязнители, а их воздействия.

Косвенные виды в свою очередь делятся на: дистанционные; расчетные; прогнозные.

При проведении мониторинга используются физико-химические, биологические, географические и другие методы, широко внедряются космические методы мониторинга.

3.4.1. Физико-химические методы анализа

Современные методы контроля веществ, загрязняющих окружающую среду, – это физико-химические методы. Иногда их объединяют термином "инструментальные методы анализа" [6].

Общая схема проведения контроля включает этапы:

- 1) отбор пробы;
- 2) обработка пробы с целью консервации измеряемого параметра и её транспортировка;
- 3) хранение и подготовка пробы к анализу;
- 4) измерение контролируемого параметра;
- 5) обработка и хранение результатов.

Эффективность любого метода наблюдений и контроля за состоянием объектов ОС оценивается следующей совокупностью показателей:

- 1) селективностью и точностью определения;
- 2) воспроизводимостью получаемых результатов;
- 3) чувствительностью определения;
- 4) пределами обнаружения элемента (вещества);
- 5) экспрессностью анализа.

Основным требованием к выбранному методу является его применимость в широком интервале концентраций элементов (веществ), включающих как следовые количества, в незагрязнённых объектах фоновых районов, так и высокие значения концентраций в районах технического воздействия.

Используют следующие методы анализа.

Гравиметрический метод применяют при анализе пыли. Для этого берут фильтр, взвешивают его в лаборатории, едут на место отбора проб, протягивают воздух через фильтр, затем в лаборатории опять взвешивают фильтр на аналитических весах и по разности весов определяют концентрацию пыли.

Фотокolorиметрические методы анализа – одна из широко используемых разновидностей оптического анализа. Принцип определения ЗВ основан на измерении интенсивности окраски цветного соединения, образующегося при взаимодействии измеряемого ЗВ со вспомогательным реагентом. Этим методом можно определять серы диоксид, азота оксиды, аммиак, формальдегид. Фотометрические приборы имеют высокую чувствительность. Подбором соответствующих реагентов можно добиться хорошей селективности, однако точность и избирательность этих приборов достигаются путём их значительного усложнения.

Хроматографические методы позволяют анализировать сложные смеси компонентов. Наибольшее значение имеют тонкослойная, газожидкостная и высокоэффективная жидкостная и ионная хроматография. Тонкослойная хроматография используется при определении пестицидов и других органических ЗВ. Газожидкостная хроматография - при анализе многокомпонентных смесей летучих органических ЗВ. Высокоэффективную жидкостную хроматографию применяют при анализе смесей нелетучих ЗВ.

Инфракрасная спектроскопия. В основном применяется для идентификации ЗВ, находящихся в отобранной для анализа пробе, путем сопоставления ИК-спектра определяемого ЗВ со спектрами известных веществ.

Люминесцентный метод характеризуется высокой экспрессностью и чувствительностью, что позволяет использовать его для систематического контроля состояния биосферы и гидросферы и для определения микроэлементов, а также суммарного содержания загрязняющих органических ЗВ и индивидуальных органических ЗВ.

Полярография – метод качественного и количественного химического анализа, основанный на получении кривых зависимости величины тока от напряжения в цепи, состоящей из раствора определяемого ЗВ и погруженных в него электродов, один из которых сильно поляризующийся, а другой практически неполяризующийся. Получение таких кривых — полярограмм — производят при помощи полярографов. Полярографический метод анализа обладает большой чувствительностью и дает возможность определять вещества при очень незначительной концентрации их в растворе.

3.4.2. Биологические методы мониторинга

В настоящее время все больше внимания уделяется возможностям биомониторинга.

Биомониторинг - это количественная оценка чувствительных видов, которые реагируют на уровень загрязнения ОС. Биомониторинг является составной частью мониторинга ОС.

Основная задача биомониторинга - регулярно проводимая оценка качества ОС с помощью специально выбранных для этой цели живых объектов.

Существуют два методологически различных пути оценки состояния среды по характеристикам биоты: биотестирование и биоиндикация [2, 3].

Биотестирование – это оценка качества путем постановки эксперимента в природных или лабораторных условиях. Суть биотестирования заключается в определении последствий взаимодействия подопытных организмов ("тест-объектов") с изучаемой средой. Степень негативного

влияния на ОС определяют сопоставляя изменения характеристик тест-объектов при различной продолжительности опыта. Негативное влияние на ОС оценивается по выживаемости, плодовитости, заболеваемости, скорости роста и индивидуального развития, особенностям поведения, морфологическим изменениям организмов – тест-объектов.

Биоиндикация – это оценка качества ОС по состоянию определенных представителей биоты. Она осуществляется путем наблюдения за ними без активного вмешательства в природные процессы. Объектами таких наблюдений (биоиндикаторами) могут служить биосистемы любого уровня организации.

Поскольку основой мониторинговых исследований является наблюдение, а не эксперимент, основной методологией биологического мониторинга является **биоиндикация**. Однако некоторые методы биотестирования в полевых и лабораторных условиях также используются для оценки качества среды и выявления её антропогенных изменений.

Использование метода биоиндикации позволяет решать задачи экологического мониторинга в тех случаях, когда совокупность факторов антропогенного давления на биоценозы трудно или неудобно измерять непосредственно.

Актуальность биоиндикации обусловлена также простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Например, при засолении почвы в городе листья липы по краям желтеют еще до наступления осени. Выявить такие участки можно, просто осматривая деревья. В таких случаях биоиндикация позволяет быстро обнаружить наиболее загрязненные местообитания.

3.4.3. Автоматизированные системы мониторинга

Автоматизированная система экологического мониторинга (АСЭМ) – это совокупность приборов и элементов, которые предназначены для

контроля за параметрами атмосферного воздуха и/или водной среды, оповещения персонала, передачи сигналов на центральный пульт наблюдения.

Основными задачами АСЕКМ являются:

- развитие и совершенствование технических средств для определения концентраций ЗВ в атмосферном воздухе и воде водоемов;
- своевременное информирование и оповещение о случаях превышения установленных предприятию нормативов предельно-допустимых выбросов ЗВ в атмосферный воздух, предельно-допустимых сбросов ЗВ в составе сточных вод предприятия;
- проведение локального мониторинга влияния на ОС объектов, имеющих повышенную экологическую опасность;
- обеспечение потребностей руководства предприятий, органов государственного контроля за состоянием ОС, местного самоуправления и общественности в оперативной и достоверной информацией для принятия решений по снижению воздействия объектов, представляющих повышенную экологическую безопасность на состояние ОС и ее улучшения в отдельном регионе;
- содействие выполнению международных и межгосударственных соглашений и обязательств по охране ОС.

АСЭМ обеспечивает полную программу наблюдений, имеет иерархическую двухуровневую структуру. На нижнем уровне расположены приборы и датчики, а также передающая аппаратура программно-аппаратных средств. Верхний уровень образован центральным компьютером системы и приемной аппаратурой (центральный пункт сбора и обработки информации). Связь между уровнями системы осуществляется по коммутируемым телефонным проводам. Передачу информации со стационарных постов осуществляет комплекс программно-аппаратных средств для сбора и выдачи выходной информации в удобной для оператора центрального пункта форме.

Автоматизированная система мониторинга состоит из уровней:

- **общегосударственная автоматизированная** система мониторинга. Она обеспечивает сбор, обработку, накопление, проведение анализа, хранения и отображения полученных данных путем объединения соответствующих информационных ресурсов и автоматизированных информационно-аналитических систем;

- **региональная автоматизированная** система мониторинга. Она обеспечивает получение, хранение и отображение данных контроля концентраций ЗВ в атмосферном воздухе и воде поверхностных водоемов и реализацию задач мониторинга ОС в пределах административно-территориального региона путем взаимодействия с локальной и общегосударственной АСЭМ;

- **локальная автоматизированная** система мониторинга. Она обеспечивает получение, хранение и отображение данных мониторинга ОС в пределах предприятия. Она взаимодействует с региональными и общегосударственной АСЭМ.

3.4.4. Дистанционные методы мониторинга

Дистанционные методы мониторинга применяют при проведении мониторинга атмосферного воздуха, водных объектов, почв и биоты.

Дистанционные методы мониторинга базируются на физических методах исследования и используются в авиационном, космическом мониторинге, а также при мониторинге ОС в труднодоступных местах Земли. Работа приборов для дистанционных исследований основана на избирательном поглощении и отражении радиации природными образованиями и биологическими объектами в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой областях электромагнитного спектра солнечного излучения или искусственных источников оптического и системы. Эти приборы устанавливаются на летательных аппаратах и спутниках.

Преимуществами данного метода мониторинга, перед традиционными методами, является возможность непрерывного определения средних

концентраций ЗВ по площади (при использовании наземных методов мониторинга ОС определяется концентрация ЗВ только в исследуемой точке). Кроме этого есть возможность получения данных по концентрациям ЗВ, распределенных по высоте в атмосфере. Также с помощью дистанционных методов можно определять концентрации ЗВ в пространстве без отбора проб и их анализа в химических лабораториях. Это позволяет установить в данной точке пространства влияние источника выброса ЗВ, расположенного на расстоянии нескольких километров.

Наибольшее распространение получили методы мониторинга, использующие космические средства.

С помощью спутников получают информацию о растительности на суше, фитопланктоне на море, о состоянии лесов, сельскохозяйственных угодий, земной поверхности, перераспределении водных ресурсов, загрязнении атмосферы, морей, суши и т. д.

Дистанционное изучение почвенного покрова с искусственных спутников Земли возможно путем картирования почв, их районирования по каким-либо признакам, а также путем изучения важнейших свойств почвенного покрова - влажности, типа почв, засоленности, содержания гумуса, механического состава, нарушенности почв, наличия растительности.

Для мониторинга ОС особое значение имеет определение состояния растительности. Эти исследования также весьма успешно проводятся с использованием спутниковых систем. Именно методами космической съемки было определено поражение хвойной растительности дымовыми выбросами. Аналогичные наблюдения позволяют оценить концентрацию хлорофилла в воде, развитие эвтрофикации в водоемах, загрязнение воды взвешенными веществами, нефтепродуктами и др.

Наблюдения за водохранилищами и природными водными объектами позволяют с большой точностью (например, по береговой линии и уровню

воды) судить об изменении состояния этих объектов, в том числе и антропогенного характера.

С помощью спутниковых систем хорошо идентифицируются многие антропогенные изменения в ОС, происходящие в настоящее время и имевшие место в прошлом, например, лесные пожары, загрязнение атмосферы и подстилающей поверхности (различные изменения на многоспектральных фотоснимках), эрозия почв.

Очень четко идентифицируются слои пыли, особенно облака при пыльных бурях. Наблюдения за дымовыми выбросами позволяют по степени прозрачности установить плотность частиц в факелах и определить ЗВ в них по поглощению радиации в соответствующих зонах поглощения.

Хорошо известно применение ЛИДАРов, т.е. лазерных флуоресцентных приборов, с помощью которых удастся определить размер и форму области атмосферного загрязнения, тип, концентрацию и скорость распространения ЗВ. Принцип лидарного (лазерного) зондирования атмосферного воздуха состоит в том, что лазерный луч рассеивается молекулами, взвешенными в воздухе частицами, поглощается, изменяет свою частоту, форму импульса. В результате этого возникает флюоресценция, которая позволяет качественно или количественно судить о таких параметрах воздушной среды, как давление, плотность, температура, влажность, концентрация газов, аэрозолей, параметры ветра.

Таким образом, следует отметить, что в настоящее время уже имеется обширный опыт использования информации со спутников для изучения антропогенных изменений в ОС и биоте.

3.4.5. Географические методы мониторинга

Часто возникают ситуации, когда требуется срочно принять меры для уменьшения негативного воздействия в экстренных случаях. Для этого необходимо иметь данные по содержанию ЗВ в ОС и биоте, представленные в

легкодоступной форме и систематизированные в соответствии с потребностями потребителя информации. В условиях ограниченного времени, для принятия решений по влиянию на сложившуюся обстановку в ОС, необходимо, чтобы разнородные данные были связаны друг с другом и можно было просмотреть их в удобном и наглядном виде (например, данные наблюдений представлены в виде таблицы, схемы, чертежа, диаграммы, карты).

На этапе обработки и анализа данных мониторинга одно из первых мест занимает программное обеспечение. В последнее время во всем мире все чаще применяется современная мощная технология географических информационных систем (ГИС).

ГИС - это многофункциональная информационная система, предназначенная для сбора, обработки, моделирования и анализа пространственных данных, их отображения и использования при решении расчетных задач, подготовке и принятии решений. Она ориентирована на обеспечение возможности принятия оптимальных управленческих решений на основе анализа пространственных данных.

ГИС организует пространственные данные в серии тематических слоев и таблиц. Так как наборы данных в ГИС связаны географически, им приписаны реальные местоположения, то они накладываются друг на друга (рис. 3.5).

В состав ГИС-сети входят три блока:

- 1) порталы каталогов данных, на которых пользователи могут провести поиск и найти необходимую ГИС-информацию;
- 2) ГИС-узлы, где пользователи компилируют и публикуют наборы ГИС-информации;
- 3) пользователи ГИС, которые ведут поиск и используют опубликованные данные и сервисы.

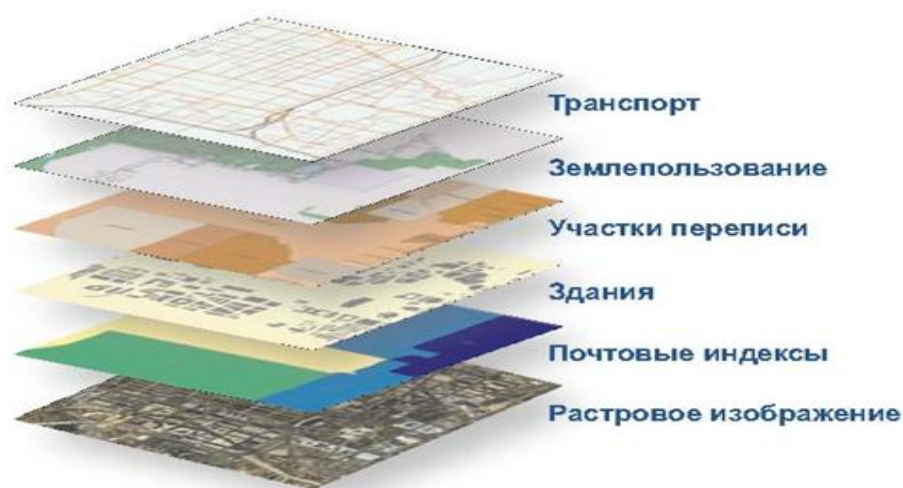


Рис. 3.5. Организация пространственных данных в ГИС

Преимущество ГИС в сравнении с другими АСЭМ заключается в наличии геоинформационной основы, т.е. цифровых карт, которые предоставляют необходимую информацию о земной поверхности.

Требования к цифровым картам заключаются в следующем: При этом цифровые карты должны обеспечивать:

- 1) точную привязку, систематизацию, отбор и интеграцию поступающей и хранимой информации;
- 2) комплексность и наглядность информации для принятия решений;
- 3) возможность динамического моделирования процессов и явлений;
- 4) возможность автоматизированного решения задач, связанных с анализом особенностей территории;
- 5) возможность оперативного анализа ситуации в экстренных случаях.

С помощью ГИС удобно оценивать влияние и пространственное распределение концентраций ЗВ в атмосферном воздухе, на гидрологической сети.

Результаты расчетов концентраций ЗВ в ОС можно наложить на карты растительности, или карты жилых массивов в определенном районе города. В результате этого можно оценить существующие и будущие последствия негативного воздействия источников выбросов ЗВ в атмосферный воздух,

источников сбросов ЗВ в поверхностные водоемы, и источников загрязнения почв.

Еще одно из важных применений ГИС – это слежение за последствиями предпринимаемых действий по охране ОС и рациональному использованию природных ресурсов, их восстановлению. Источниками обновляемой информации могут быть результаты наземных съемок или дистанционных наблюдений с воздушного транспорта и из космоса. Использование ГИС эффективно и для мониторинга условий жизнедеятельности местных и привнесенных видов, выявления причинно-следственных цепочек и взаимосвязей, оценки благоприятных и неблагоприятных последствий осуществляемых природоохранных мероприятий на экосистему в целом и отдельные ее компоненты, принятия оперативных решений по их корректировке в зависимости от меняющихся внешних условий.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение экологического мониторинга.
2. Сформулируйте цели и задачи экологического мониторинга.
3. Что такое экологический контроль? Как он связан с экологическим мониторингом?
4. Как определяется комплексный индекс загрязнения атмосферы?
5. Как определяется комплексный индекс загрязнения вод?
6. Как определяется индекс загрязнения почвы?
7. Назовите уровни мониторинга. Дайте характеристику каждому уровню.
8. Что такое локальный мониторинг? Его место в системе мониторинга.
9. Расскажите о глобальной системе мониторинга, её основных организациях и принципах функционирования.
10. Сформулируйте цели и задачи единой системы государственного экологического мониторинга.

11. Охарактеризуйте организацию наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населённых пунктах: категории, количество и расположение постов, программы наблюдений, определяемые показатели.
12. Перечислите физико-химические методы анализа ЗВ в окружающей среде.
13. Что следует понимать под створом пункта наблюдения?
14. Какие преимущества и недостатки имеет биоиндикация по сравнению с физико-химическими методами анализа ЗВ в окружающей среде?
15. Перечислите цели и задачи объектового мониторинга.
16. Каким требованиям должен удовлетворять биоиндикатор?
17. Назовите основные задачи наблюдений за загрязнением почв.
18. Приведите определение геоинформационная система, ГИС-технология.

Литература

1. Закон ДНР «Об охране окружающей среды». Постановление № I-162П-НС от 30.04.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: dnr-online.ru.
2. Боголюбов В.М. Моніторинг довкілля: підручник / Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.; під ред. В.М. Боголюбова. — Вінниця: ВНТУ, 2010. — 232 с.
3. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: підручник/ Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. . – К.: Академія, 2006. – 360 с.
4. Крупская Л.Т. Мониторинг среды обитания: учебное пособие. Часть 1. Л.Т. Крупская, А.М. Дербенцева, А.Г. Новороцкая, М.Б. Бубнова, Г.П. Яковенко. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2007.- 180 с.
5. Мотузова Г.В.. Экологический мониторинг почв: учебник/ Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
6. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / Якунина И.В., Попов Н.С. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.

ГЛАВА 4. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1. Методы государственного управления охраной окружающей среды

Государственное управление в сфере охраны окружающей среды – это вид деятельности органов исполнительной власти по реализации внутренней и внешней экологической политики государства.

Методы управления – это способы воздействия на поведение и деятельность управляемых объектов с целью обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды. Применяются следующие основные методы управления:

- административные (командно-распорядительные) – обеспечиваемые возможностью государственного принуждения;
- экономические – создающие непосредственную материальную заинтересованность субъектов хозяйствования в выполнении необходимых экологических мероприятий, решений органов управления в сфере природопользования;
- социально-психологические – методы морального стимулирования, которые реализуются посредством мер как поощрительного характера, так и воздействия на нарушителей (благодарности или, напротив, выговоры, устные или в приказах администрации и т.п.).

В странах с развитой рыночной экономикой и устоявшимися демократическими традициями широкое распространение получили так называемые *информационные* методы управления, обеспечиваемые открытым доступом общества к информации экологического характера. Освещение в средствах массовой информации, открытых статистических сборниках и других изданиях сведений о характере воздействия на окружающую среду тех или иных субъектов хозяйствования формирует репутацию фирмы в глазах населения, служит ей рекламой или антирекламой. В условиях рыночной конкуренции

открытая информация о хозяйственной деятельности природопользователей и ее экологических последствиях является мощным рычагом воздействия на управляемые объекты. Орхусская конвенция о доступе к экологической информации (1998 г.), которую подписали и ратифицировали многие государства постсоветского пространства, обязывает нас активнее внедрять в экологическую практику информационные методы управления.

До недавнего времени наиболее распространенными и действенными в системе управления природопользованием были административные методы. Они применялись в условиях монопольного владения государства природными ресурсами, установления правовых норм и порядка воздействия на окружающую среду заинтересованными ведомствами-природопользователями, сохранения предприятий, наносящих ущерб природе, в десятки раз превышающий стоимость выпускаемой продукции. В такой обстановке только административное управление позволяло без применения жестких экономических санкций (которые попросту разорили бы предприятие) в какой-то мере сдерживать эколого-катастрофические ситуации.

Общесистемные функции административного управления обычно включают следующие виды деятельности:

- планирование, в том числе формирование целей, задач, определение необходимых ресурсов для их выполнения (материальных, финансовых, кадровых), формирование приоритетов, прогнозирование результатов;
- проведение организационных мероприятий с выполнением детальной классификации предстоящих работ;
- подбор и расстановка кадров, повышение их квалификации с учетом новых задач и выдвигаемых требований;
- технологическое и санитарно-гигиеническое нормирование хозяйственной деятельности, нормирование качества выпускаемой продукции и окружающей среды;

- выполнение контрольных и учетных функций, лицензирование различных видов природопользования, осуществление мониторинга окружающей среды, разработка экологических правил, нормативно-правовых актов и т.п.

Основными инструментами административного регулирования являются стандарты, нормы, нормативы, законы, постановления, руководства, применяемые государственными природоохранными органами, а также ряд разрешений или запретов на природопользование, ограничения, лимиты, система надзора за деятельностью субъектов хозяйствования и т.п.

Помимо экологических стандартов (нормативов), административное регулирование предполагает широкое применение правовых рычагов, мер административного воздействия на виновников загрязнения (запреты, ограничения, лицензии и пр.).

Так, прямые *запреты* на производство продукции или использование первичных ресурсов применяются, когда их прекращение становится жизненно необходимым. Например, было запрещено применение высокотоксичного пестицида ДДТ, когда выяснилось его губительное воздействие на иммунную систему живых организмов, а согласно Венской конвенции и Монреальскому протоколу к концу XX столетия предполагался полный запрет на производство и потребление хлорфторуглеродов, разрушающих озоновый слой. Если же масштабы воздействия (потребление или производство какого-либо вещества, лов рыбы, вырубка леса и т. п.) лишь ограничиваются, то вводятся *лимиты*, или *квоты*. Иногда введение лимитов предшествует полному запрету, как в случае с производством озоноразрушающих веществ. Мировое сообщество приняло решение поэтапно отказаться от их применения.

Сертификаты на использование земли, воды, выбросы и т. п. выдаются природопользователям, как правило, когда для них определены *лимиты* воздействия. Сертификат дает право на временное или постоянное

использование конкретного участка земли, леса, забор определенного объема воды, выбросы некоторого количества вредных веществ и т. п.

Разрешения и лицензии необходимы для природопользователей, желающих активизироваться в сфере, подлежащей лицензированию, или легально осуществлять выбросы. Лицензии и разрешения выдаются на определенный срок и возобновляются через установленное время.

В странах ЕС выдача разрешения на выбросы является обязательной процедурой для всех крупных промышленных объектов и энергетических установок. В США разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу выдаются администрацией штатов при условии достижения ими национальных стандартов качества воздуха.

Основным инструментом административного регулирования природопользования является его *лицензирование*, под которым понимается разработка и выдача документа, закрепляющего юридическое право на проведение хозяйственной и иной деятельности при заданных экологических ограничениях и природно-ресурсных лимитах. Специальные лицензии – документы, выдаваемые уполномоченными государственными органами управления природопользованием, – дают право на пользование одним видом природного ресурса в установленном месте и на определенных условиях. Это лицензии на пользование ресурсами недр, водопользование, лесопользование, землепользование; разрешения на выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, отстрел охотничьих животных и вылов рыбы.

Представители Республиканского органа исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды имеют право приостанавливать деятельность предприятий в случае их несоответствия нормам экологической безопасности, составлять протоколы и налагать административные взыскания на граждан и должностных лиц за нарушения природоохранного законодательства.

Переход экономики на рыночные рельсы неизбежно приводит к стремлению производителей получить наибольшую прибыль за счет экономии

на природоохранных издержках, обходя указания директивных органов. Поэтому необходимо создать условия экономической невыгодности отрицательного воздействия на природу и нерационального природопользования, расширить сферу применения *экономических методов управления*. Эти методы в широком смысле объединяют механизмы регулирования процессов природопользования, создающие материальную заинтересованность субъектов хозяйствования в рациональном использовании и охране богатств природы. Экономические методы управления предполагают использование стоимостных рычагов, побуждающих всех субъектов хозяйствования к реализации государственной экологической политики. К таким рычагам относятся сборы, платежи за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды (экологический налог), компенсационные выплаты за изъятие природного ресурса из целевого использования или ухудшение его качества в результате производственной деятельности, штрафы за нарушение экологических стандартов и лимитов природопользования, а также система налоговых льгот, льготное кредитование и субсидирование и др. Посредством экономических методов в экологической сфере реализуются меры поощрительного, запретительного и компенсационного порядка.

К управлению природопользованием причастны все ветви власти: представительная (законодательная), исполнительная и судебная. Каждая из них выполняет свои функции и имеет подразделения, специально уполномоченные для регулирования экологической сферы.

4.2. Задачи и полномочия органов исполнительной власти Донецкой Народной Республики в сфере охраны природы

В систему государственных органов экологического управления входят:

- органы общей компетенции, которые ведают всеми вопросами, включая экологические, в пределах страны или определенной территории;

- органы специальной компетенции, которые специально уполномочены осуществлять функции управления охраной окружающей среды и рациональным природопользованием.

Органами общей компетенции являются: Глава ДНР; Народный Совет; Совет Министров; администрации городов и районов.

Органами специальной компетенции являются Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды, Министерство здравоохранения, Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; Министерство агропромышленной политики и продовольствия, Министерство строительства и жилищно-коммунального строительства, Государственный комитет по земельным ресурсам, Государственный комитет лесного и охотничьего хозяйства, Государственный комитет водного и рыбного хозяйства, Главное управление геологии и геоэкологии. Эти органы решают вопросы по охране окружающей среды и рациональному природопользованию по согласованию или совместно с другими органами исполнительной власти специального назначения.

Основными законодательными актами в области государственного управления природопользованием является Конституция Донецкой Народной Республики, Закон ДНР «Об охране окружающей среды», Закон ДНР «Об отходах производства и потребления», Закон ДНР «Об экологической экспертизе», Закон ДНР «Об особо охраняемых природных территориях». Отдельные аспекты охраны окружающей среды и использования природных ресурсов отражены в Водном кодексе ДНР, Земельном и Лесном кодексах Украины, Законе Украины “О животном мире”, Законе Украины ”О растительном мире“ и ряд иных нормативных правовых актов в сфере охраны окружающей среды.

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» к функциям государственных органов исполнительной власти Донецкой Народной

Республики в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды относятся:

- обеспечение проведения государственной политики в области экологического развития Донецкой Народной Республики;
- разработка, утверждение и обеспечение реализации государственных программ в области экологического развития Донецкой Народной Республики;
- установление республиканских органов исполнительной власти, которые осуществляют государственное управление в сфере охраны окружающей среды;
- установление требований в сфере охраны окружающей среды, разработка и утверждение нормативов, государственных стандартов и иных нормативных документов в сфере охраны окружающей среды;
- организация и проведение государственной экологической экспертизы;
- государственное регулирование обращения озоноразрушающих веществ.

Кроме этого к компетенции государственных органов исполнительной власти относится разработка, утверждение и обеспечение реализации государственных программ в области экологического развития Донецкой Народной Республики, мониторинг окружающей среды, государственный контроль, лицензирование и др.

В Законе ДНР «Об охране окружающей среды» заложены принципы охраны окружающей среды, среди которых следует выделить следующие:

- ответственность органов государственной власти Донецкой Народной Республики, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- запрет хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и

других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

- обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

Среди главных задач Закона ДНР «Об отходах производства и потребления» - определение основных условий, требований и правил безопасного обращения с отходами, предотвращения вредного их воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Основным принципом государственной политики в сфере обращения с отходами является приоритет защиты окружающей среды и здоровья человека от негативного воздействия отходов.

Истощение природных ресурсов, потребления большого количества минерально-сырьевых ресурсов, антропогенная деятельность человека - все это негативно влияет на состояние здоровья и социально-экономические показатели его жизнедеятельности. Острота экологических проблем, изменения в качестве жизни, особенности деятельности промышленных объектов, взаимосвязей между экономическим развитием и экологическими проблемами заставляют человека по иному относиться к вопросам охраны окружающей среды, рационального природопользования и создания комфортных условий жизнедеятельности человека.

4.3. Государственная экологическая политика Донецкой Народной Республики

К функциям органов государственной власти согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» относится реализация экологической политики.

Основными принципами экологической политики ДНР являются:

- усиление роли экологического управления в системе государственного управления с целью достижения равенства трех составляющих развития (экономической, экологической, социальной), что обуславливает ориентирование на приоритеты устойчивого развития;

- учет экологических последствий при принятии управленческих решений;

- предотвращение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- обеспечение экологической безопасности и поддержание экологического равновесия на территории ДНР;

- ответственность нынешнего поколения за сохранение окружающей среды на благо будущих поколений;

- участие общественности и субъектов хозяйствования в формировании и реализации экологической политики, а также учета их предложений при совершенствовании природоохранного законодательства;

- неотвратимость ответственности за нарушение законодательства об охране окружающей природной среды;

- приоритетность требования "загрязнитель окружающей среды и пользователь природных ресурсов платят полную цену»;

- ответственность органов исполнительной власти за доступность, своевременность и достоверность экологической информации;

- доступность, достоверность и своевременность получения экологической информации;

- государственная поддержка и стимулирование отечественных субъектов хозяйствования, которые осуществляют модернизацию производства, направленную на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду.

Экологическая политика должна быть направлена на достижение следующих стратегических целей.

Цель 1. Повышение уровня общественного экологического сознания.

Для достижения данной цели необходимо решать следующие задачи:

- создать информационную систему в сфере охраны окружающей среды;
- увеличить долю экологической информации и социальной рекламы в сфере охраны окружающей среды, бережного отношения к природе;
- создать систему непрерывного экологического образования, в том числе дополнительное экологическое обучение и повышение квалификации государственных служащих, должностные обязанности которых связаны с охраной окружающей среды;
- включать в государственные и целевые программы в сфере экологического развития вопросы формирования экологической культуры и экологического образования.

Цель 2. Улучшение состояния окружающей среды и повышение уровня экологической безопасности для человека

Для достижения этой цели необходимо:

- не допускать нарушений санитарно-гигиенических нормативов по качеству атмосферного воздуха за счет создания систем автоматического мониторинга и усиления экологического контроля;
- обеспечить соблюдение санитарно-гигиенических нормативов качества вод в местах интенсивного водопользования населения;
- обеспечить соблюдение требований к источникам централизованного питьевого водоснабжения;
- разработать государственную целевую программу по оценке и предотвращению риска здоровью населения от негативного воздействия окружающей среды на его здоровье;
- реализовать механизм управления экологическим риском;
- усилить государственный экологический контроль за соблюдением законодательства в процессе размещения, строительства, эксплуатации новых и реконструкции существующих промышленных предприятий и других объектов на основании оценки риска для здоровья населения;

-- развитие и совершенствование государственной системы мониторинга окружающей среды.

Цель 3. Обеспечение экологически сбалансированного природопользования

Задачи для достижения поставленной цели следующие:

- дальнейшее развитие системы кадастров природных ресурсов, государственной статистической отчетности по использованию природных ресурсов и загрязнению окружающей среды;
- техническое переоснащение производства на основе внедрения инновационных проектов, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, малоотходных, безотходных и экологически безопасных технологических процессов.
- внедрение системы экономических и административных механизмов с целью стимулирования производителя к устойчивому и возобновляемому природопользованию и охране окружающей среды, широкого внедрения новейших более чистых технологий, инноваций в сфере природопользования;
- создание экологически и экономически обоснованной системы платежей за специальное использование природных ресурсов и экологического налога за загрязнение окружающей среды для стимулирования субъектов хозяйствования к рациональному природопользованию.

Основными инструментами реализации национальной экологической политики являются:

- межсекторальное партнерство и привлечение заинтересованных сторон (*это координация действий различных организационных структур общества, средств массовой информации, органов экологии, науки, культуры, образования, секторов экономики, на государственном и местном уровнях по проведению мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность*);
- оценка влияния стратегий, программ, планов на состояние окружающей среды;

- совершенствование разрешительной системы в сфере охраны окружающей среды;
- экологическая экспертиза и оценка воздействия объектов экологической экспертизы на состояние окружающей среды;
- экологический аудит, системы экологического управления, экологическая маркировка;
- экологическое страхование;
- техническое регулирование, стандартизация и учет в сфере охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности;
- законодательство в сфере охраны окружающей среды;
- образование и научное обеспечение формирования и реализации экологической политики;
- экономические и финансовые механизмы;
- мониторинг состояния окружающей среды и контроль в сфере охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности;
- международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

4.4. Государственный надзор в сфере охраны окружающей среды

Задачей экологического надзора (контроля) является обеспечение соблюдения требований природоохранного законодательства государственными органами, предприятиями, учреждениями и организациями независимо от форм собственности и подчинения, а также самими гражданами.

В зависимости от системы органов, осуществляющих экологический контроль, и их ведомственного подчинения различают следующие виды контроля: государственный, ведомственный, производственный, общественный.

Государственный экологический контроль за соблюдением экологических норм, требований и правил имеет сложную структуру, в которой можно выделить такие элементы:

- прокурорский надзор, осуществляемый за соблюдением экологического законодательства;

- местный контроль, то есть контроль за соблюдением природоохранного законодательства со стороны органов местного самоуправления. Решения органов местного самоуправления, принятые в рамках их компетенции, являются обязательными для исполнения всеми подведомственными предприятиями и гражданами, проживающих на данной территории;

- специальный экологический контроль осуществляется органами исполнительной власти за состоянием атмосферного воздуха, вод, земель, недр, лесов, рыбных запасов, применением агрохимикатов, мест размещения радиоактивных отходов, соблюдения нормативов ПДВ (ВСВ), ПДС (ВСС).

Субъекты государственного экологического контроля – это юридические лица, на которых возлагается обеспечение соблюдения экологического законодательства. К субъектам государственного экологического контроля относятся республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды, органы местного самоуправления, комитеты, инспекции.

Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды осуществляет общее обеспечение соблюдения экологического законодательства, государственный контроль за использованием и охраной земель, недр, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, лесов, другой растительности, животного мира, морской среды и природных ресурсов, территориальных вод, континентального шельфа и исключительной (морской) экономической зоны, территорий и объектов природно-заповедного фонда; контроль за соблюдением норм экологической безопасности.

Министерство здравоохранения обеспечивает государственный санитарный надзор.

МЧС обеспечивает реализацию государственной политики в сфере гражданской защиты, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и предотвращения их возникновения, ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушения пожаров, пожарной и техногенной безопасности, а также гидрометеорологической деятельности.

Министерство агропромышленной политики и продовольствия ДНР осуществляет контроль в агропромышленном комплексе по продовольственной безопасности государства; по использованию и воспроизводству водных биологических ресурсов, регулирования рыболовства; ветеринарной медицины; в сферах карантина и защиты растений; лесного и охотничьего хозяйства.

Государственный комитет лесного и охотничьего хозяйства осуществляет государственный контроль по охране, защите, использованию и воспроизводству лесов.

Государственный комитет по земельным ресурсам осуществляет государственный контроль за использованием и охраной земель.

Государственный комитет водных ресурсов осуществляет контроль качества воды на водохозяйственных системах межотраслевого и сельскохозяйственного водоснабжения.

Главное управление геологии и геоэкологии осуществляет государственный геологический контроль, государственный надзор, геологическое изучение, охрану и использование недр;

Государственное предприятие «Донецкстандартметрология» осуществляет радиологический, химико-токсикологический и физико-химический контроль продуктов питания.

Государственное предприятие «Радон» осуществляет ведомственный контроль за состоянием окружающей среды в местах захоронения радиоактивных отходов.

4.4.1.Прокурорский надзор за соблюдением экологического законодательства

Деятельность органов прокуратуры в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности регламентируется Законом ДНР «О прокуратуре».

Основная задача прокурорского надзора за соблюдением и применением законов - это защита от неправомерных посягательств, гарантированных Конституцией и законами ДНР на права и свободы человека и гражданина, государственных и общественных интересов. Одно из основных направлений надзора за соблюдением и применением законов – это защита социально-экономических, личных прав и свобод человека и гражданина, прежде всего лиц, нуждающихся в государственной поддержке и помощи, финансово-экономических интересов государства.

Прокуратура не подменяет органы ведомственного управления и контроля и не вмешивается в хозяйственную деятельность, если такая деятельность не противоречит действующему законодательству.

Проверки в порядке надзора за соблюдением и применением природоохранного законодательства организуются и проводятся:

- по письменным обращениям органов государственной власти, органов местного самоуправления, депутатов всех уровней, физических и юридических лиц,
- по материалам контролирующих органов,
- по сообщениям в средствах массовой информации
- и по собственной инициативе.

Проверки по заявлениям и жалобам физических и юридических лиц, обращениям и запросам депутатов всех уровней, кроме заявлений и сообщений об уголовном правонарушении, проводятся только в случае их предварительного рассмотрения компетентными органами исполнительной власти, государственного надзора (контроля), органами местного

самоуправления, должностными или служебными лицами соответствующего уровня или неприятия ими решений по этим вопросам в установленные сроки.

Проверки по собственной инициативе проводятся с учетом состояния законности в регионе, на основании решений коллегий органов, координационных и межведомственных совещаний, требований других организационно-распорядительных документов, поручений руководства прокуратур высшего уровня.

Приоритетными вопросами прокурорского надзора являются:

- сохранение, использование, охрана и воспроизводство природных ресурсов;

- надзор за соблюдением законов по охране и использованию земельных ресурсов. Необходимо принципиально реагировать на факты противоправного изъятия или отчуждения всех категорий земель из государственной и коммунальной собственности, предоставления их в собственность и пользование, прежде всего тех, которые принадлежат учреждениям и учреждениям для детей, а также незаконной приватизации земельных участков; принимать меры к восстановлению нарушенных прав граждан, в том числе несовершеннолетних, возмещения причиненных земельным ресурсам ущерба, потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства и взыскания платы за землю;

- защита жизни и здоровья граждан, окружающей среды от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, особенно при обращении с токсичными, радиоактивными и другими опасными для окружающей среды веществами, бытовыми, промышленными отходами, в том числе при их ввозе, транспортировке и захоронении на территории ДНР;

- порядок установления субъектам хозяйствования обязательных сборов и платежей за пользование природными ресурсами, их поступления в государственный и местные бюджеты, а также возмещения ущерба,

причиненного вследствие нарушения законодательства об охране окружающей среды;

- целевое использование бюджетных и других средств, выделенных на охрану окружающей среды, сохранения природного разнообразия флоры и фауны, ликвидации последствий экологического загрязнения, природных и техногенных явлений и их предупреждения.

В системе прокуратуры есть природоохранная прокуратура - это государственный надзорный орган, непосредственной задачей которой является осуществление прокурорского надзора за соблюдением законодательства в области охраны, использования и воспроизводства природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности, а также безопасной для здоровья и жизни граждан окружающей среды, предотвращения негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, сохранение природных экосистем.

Проекты осуществления хозяйственной и иной деятельности должны сопровождаться материалами оценки их влияния на окружающую среду.

Прокурор должен учитывать данные о влиянии предприятий на состояние окружающей среды, а также о регистрации и деятельности на территории города или района и о проектах, которые не подвергались оценке с точки зрения их экологической безопасности.

Определение экологической безопасности хозяйственной и иной деятельности, соответствия предпроектных, предплановых, проектных и других решений требованиям природоохранного законодательства, оценка полноты и обоснованности предполагаемых мероприятий, направленных на охрану окружающей среды и здоровье населения, осуществляются в процессе проведения экологической экспертизы. Прокурор должен учитывать, что проведение экологической экспертизы является обязательным в процессе планируемой или иной деятельности, которая оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды. Есть нормативный правовой акт, где представлен

перечень видов деятельности и объектов, представляющих повышенную экологическую опасность, для которых обязательным является осуществление государственной экспертизы.

Среди оснований ограничения деятельности объектов хозяйствования следующие: ввод в действие предприятий, на которых не обеспечено в полном объеме выполнение экологических требований, отсутствуют сооружения, оборудование и устройства для очистки или обезвреживания выбросов и сбросов, а также приборов контроля количества и состава загрязняющих веществ. Не обеспечено в полном объеме складирование, захоронение, хранение или размещение отходов производства и потребления без соответствующих разрешений, нарушения других требований природоохранного законодательства.

Необходимо иметь в виду, что в соответствии с Законом ДНР «О государственной тайне» информация о состоянии окружающей среды, авариях, катастрофах, опасных природных явлениях и других чрезвычайных событиях, которые произошли или могут произойти и угрожают безопасности граждан, о состоянии здоровья населения и т.п. не относится к государственной тайне.

Согласно Закону ДНР «Об информации» все граждане и юридические лица нашей страны имеют право на информацию, в том числе экологическую. Поэтому прокурору надо ознакомиться с обращениями граждан и юридических лиц, средств массовой информации по информированию населения о состоянии окружающей природной среды и проверить соблюдение требований закона. Прокурорской проверке подлежат и другие вопросы соблюдения экологического законодательства, в частности те, которые связаны с определением территории для складирования, хранения или размещения отходов, координацией деятельности государственных органов управления в области охраны природы и тому подобное.

В зависимости от характера выявленных нарушений прокурор принимает меры реагирования, среди которых могут быть протесты (например, на

незаконные решения о выдаче разрешений на специальное использование природных ресурсов). В представлении прокурор может поставить вопрос о дополнении местной экологической программы мерами по конкретным экологически опасным объектам, о проведения экологической экспертизы и др. По фактам нарушения экологического законодательства на конкретных объектах хозяйствования прокурором с привлечением соответствующих специалистов проводятся проверки, по результатам которых должны быть решены вопросы о возбуждении уголовного дела или производства по делу об административном правонарушении, а также о возмещении вреда, причиненного окружающей среде и здоровью граждан.

Итак, надзор за соблюдением и применением законов в сфере охраны окружающей среды и обеспечением экологической безопасности регулируются соответствующими нормами экологического законодательства. Деятельность государственных органов власти, осуществляемая с целью предотвращения и пресечения нарушения природоохранных законов, направлена на защиту прав граждан и интересов государства в этой сфере, обеспечения законности и правопорядка.

4.4.2. Полномочия органов местного самоуправления в сфере экологической безопасности

Местный уровень системы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности включает органы местного самоуправления, местные администрации и территориальные подразделения соответствующих республиканских органов исполнительной власти (СЭС, МЧС).

Все эти институты имеют разный статус, что влияет на их полномочия в области охраны окружающей среды и, соответственно, на возможность обеспечивать реализацию государственной политики в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности. Иногда деятельность этих органов пересекается, поскольку действующим природоохранным законодательством не всегда четко

распределены и определены задачи, компетенция и полномочия тех или иных органов и должностных лиц.

Особенность местной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности заключается во взаимодействии органов местного самоуправления и республиканского органа исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды.

Органы местного самоуправления в пределах своей компетенции:

в области охраны атмосферного воздуха:

- определяют понятия и термины, режим выполнения, методы контроля за состоянием воздуха, требования по предотвращению вредного воздействия на атмосферный воздух;
- разрабатывают и внедряют мероприятия по предотвращению и снижению вредного воздействия на атмосферный воздух;

в области охраны водных ресурсов:

- обеспечивают выполнение мероприятий по рациональному использованию и охране вод, осуществляют контроль за использованием и охраной вод;
- рассматривают разногласия между субъектами водопользования;
- согласовывают места строительства объектов, влияющих на состояние водного бассейна;
- контролируют введение в действие новых и реконструированных предприятий, цехов, агрегатов, коммунальных объектов, обеспечение их устройствами и очистными сооружениями, предотвращающими загрязнение вод, а также необходимой измерительной аппаратурой, осуществляющей учет объемов забора и сброса воды;
- осуществляют государственный контроль за использованием и охраной вод для обеспечения соблюдения всеми министерствами, комитетами, предприятиями, организациями, учреждениями и гражданами установленных

правил общего пользования водными объектами, выполнения обязанностей по охране вод и других требований, предусмотренных водным законодательством;

в области охраны и рационального использования земель:

- осуществляют государственный контроль и надзор за использованием всех земель и недр, предоставляют и изымают земельные участки, разрешают земельные споры, организуют проведение работ по землеустройству, предоставляют в пределах своей компетенции выводы по планированию землеустройства в соответствии с действующим законами ДНР;

- осуществляют охрану зеленых зон города, принимают меры по благоустройству и озеленению территории города, снижению шума, усилению контроля за вредными выбросами автотранспорта.

На территории своей юрисдикции местные советы несут ответственность за состояние окружающей среды.

При необходимости они организуют:

- проведение экологической экспертизы;
- осуществляют работы по ликвидации экологических последствий аварий и стихийных бедствий;
- ограничивают, прекращают на время или навсегда хозяйственную деятельность предприятий, учреждений и организаций местного подчинения в случае нарушения ими законодательства об охране окружающей среды.

Законодательство наделяет местные органы самоуправления функциями руководства, обеспечения, организации, контроля и т.д.

4.4.3. Деятельность республиканского органа исполнительной власти ДНР в сфере экологического контроля

Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды осуществляет государственный экологический контроль за соблюдением норм и правил в сфере охраны окружающей среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, в том числе, ее недр, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, лесов, других объектов

растительного и животного мира, природных ресурсов, особо охраняемых территорий и объектов природно-заповедного фонда ДНР, требований экологической безопасности, осуществляет контроль за операциями в сфере обращения с отходами и опасными химическими веществами, пестицидами и агрохимикатами. Государственный экологический контроль (надзор) осуществляется государственными инспекторами в сфере охраны окружающей среды.

Задачи в сфере контроля заключаются в следующем:

- осуществление государственного контроля (надзора) в сфере охраны окружающей среды за соблюдением требований природоохранного законодательства органами исполнительной власти и местного самоуправления, предприятиями, учреждениями, организациями независимо от форм собственности, гражданами Республики и лицами без гражданства, иностранными юридическими и физическими лицами на соответствующей территории, в том числе проведение инструментально-лабораторного контроля источников загрязнения окружающей среды в пределах области аттестации.

Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды осуществляет следующие контролирующие функции и полномочия:

- осуществляет государственный экологический контроль (надзор) за соблюдением норм и правил в сфере охраны окружающей среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов;

- применяет предусмотренные законодательством ДНР меры ограничительного, предупредительного и профилактического характера, направленные на недопущение или ликвидацию последствий, вызванных нарушением предприятиями, учреждениями, организациями независимо от форм собственности, гражданами Республики и лицами без гражданства, иностранными юридическими и физическими лицами на соответствующей территории требований законодательства в сфере охраны окружающей среды.

- вносит министру предложения по формированию государственной политики по осуществлению государственного надзора (контроля) в сфере охраны окружающей среды, рационального использования, воспроизводства и охраны природных ресурсов;

- реализует государственную политику по осуществлению государственного надзора (контроля) за соблюдением экологической и радиационной безопасности (в том числе в пунктах пропуска через государственную границу и в зоне деятельности таможен прибытия и отправления) при импорте, экспорте и транзите грузов и транспортных средств; обращением с отходами (кроме обращения с радиоактивными отходами) и опасными химическими веществами, пестицидами и агрохимикатами;

- другие задачи, определенные законами ДНР и возложенные на нее Народным Советом и Главой ДНР.

Республиканский орган исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды ДНР для выполнения возложенных на нее заданий имеет право:

- 1) привлекать к выполнению отдельных работ, участию в изучении отдельных вопросов ученых и специалистов (с их согласия), работников местных органов исполнительной власти;

- 2) получать информацию, документы и материалы от государственных органов и органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций независимо от формы собственности и их должностных лиц;

- 3) созывать совещания, создавать комиссии и рабочие группы;

- 4) пользоваться соответствующими информационными базами данных государственных органов;

- 5) проводить проверки по вопросам, относящимся к ее компетенции, издавать по их результатам обязательные для исполнения предписания, распоряжения.

Предписание – это документированное управленческое решение нормативного характера, издаваемое в пределах предоставленной компетенции соответствующим органом управления (власти) с целью обязать юридическое (физическое) лицо к выполнению определенных действий в течение определенного срока или (и) частично прекратить (приостановить) (до выполнения соответствующих действий) свою деятельность. Особенностью структуры предписания является разделение документа на предписывающую и исполнительную части. В предписывающей части документа, помимо прочего (см. выше), может содержаться предупреждение об ответственности, предусмотренной за неисполнение (ненадлежащее исполнение) предписания. Исполнительная часть документа заполняется после проверки исполнения юридическим (физическим) лицом предписанных действий.

Распоряжение – это правовой акт, который издается руководителем организации преимущественно по оперативным вопросам деятельности организации, в том числе по вопросам, связанным с организацией по исполнению приказов, инструкций и др. нормативно-правовых актов, доведения решений руководства до работников структурных подразделений;

6) останавливать транспортные (в том числе плавучие) средства и проводить их досмотр, досмотр средств добычи объектов растительного и животного мира (в том числе водных живых ресурсов) в местах их добычи, хранения, переработки и реализации;

7) осматривать в пунктах пропуска через государственную границу, на таможенных назначения и отправления все виды автомобильных транспортных средств в порядке, определенном законодательством, с целью выявления экологически опасных и запрещенных к вывозу из ДНР и ввозу в ДНР грузов;

8) проверять документы на право специального использования природных ресурсов (разрешения, лицензии, сертификаты и др.);

9) выполнять отбор проб и инструментально-лабораторные измерения показателей состава и свойств выбросов стационарных и передвижных

источников загрязнения атмосферного воздуха, почв, вод льдальных, оборотных, поверхностных и морских, измерения показателей состава и особенностей подземных вод в пробах с наблюдательных скважин на объектах, обследуются, и измерения экологических показателей нефтепродуктов (бензина автомобильного и дизельного топлива), которые реализуются путем оптовой и розничной торговли субъектами хозяйствования;

10) осуществлять в соответствии с законодательством фотографирования, звукозапись, кино- и видеосъемку как вспомогательное средство для предотвращения и раскрытия нарушений требований законодательства об охране, использованию и воспроизводству животного мира;

11) изымать в установленном порядке у лиц орудия добычи объектов животного мира (в том числе, водных биологических ресурсов), транспортные (в том числе плавучие) средства, оборудование и предметы, являющиеся орудием добычи объектов животного мира (в том числе водных биологических ресурсов), незаконно добытые природные ресурсы и произведенную из них продукцию, а также соответствующие документы (лицензии, разрешения и т.п.);

12) рассчитывать размер убытков, причиненных государству вследствие нарушения природоохранного законодательства, и предъявлять претензии;

13) вызывать граждан для получения устных и письменных объяснений в связи с нарушением ими требований законодательства об охране, использованию и воспроизводству животного мира;

14) доставлять лиц, совершивших нарушения требований законодательства об охране, использованию и воспроизводству животного мира, в органы внутренних дел, Государственной пограничной службы или исполнительных органов местных советов, если личность нарушителя невозможно установить на месте совершения правонарушения;

15) принимать решение об ограничении или приостановлении (временно) деятельности предприятий и объектов независимо от их подчинения и формы собственности, если их эксплуатация осуществляется с нарушением

законодательства об охране окружающей среды, требований разрешений на использование природных ресурсов, с превышением нормативов предельно допустимых выбросов, влияния физических и биологических факторов и лимитов сбросов загрязняющих веществ, за исключением субъектов предпринимательской деятельности (инвесторов);

16) опломбировать помещение, оборудование, аппаратуру предприятий, учреждений, организаций и объектов, в отношении которых было принято в установленном порядке решение об ограничении или временном приостановлении их деятельности;

17) принимать решение о возобновлении деятельности предприятий, учреждений и организаций и эксплуатацию объектов, в отношении которых было принято в установленном порядке решение об ограничении или временном приостановлении их деятельности, после устранения всех выявленных нарушений;

18) принимать в установленном порядке меры досудебного урегулирования споров, выступать истцом и ответчиком в судах;

19) передавать в прокуратуру, органы предварительного следствия и органы дознания материалы о действиях, в которых усматриваются признаки преступления;

20) выполнять в установленном порядке арбитражные измерения концентраций загрязняющих веществ в контрольных пробах.

4.4.4. Проведение инспекторских проверок по охране окружающей среды

Природоохранное инспектирование - проверка выполнения природоохранных требований предприятиями, организациями, учреждениями, осуществляющих определенную деятельность.

Объекты природоохранного инспекции - это естественная среда, антропогенное воздействие на окружающую среду, деятельность министерств, ведомств, организаций и учреждений по охране и рациональному

использованию природных ресурсов, а также оздоровление окружающей среды, соблюдение природоохранного законодательства.

Главной целью инспекторский проверок является определение экологического состояния объекта, степени и характера его влияния на окружающую среду, соблюдение требований законодательства, норм и правил в области охраны природы для своевременного принятия мер по устранению выявленных нарушений и предупреждению негативного воздействия объекта на окружающую среду.

Все проверки по объему освещения вопросов делятся на следующие виды:

- полные проверки, в ходе которых освещаются все вопросы природоохранной деятельности объекта;

- целевые проверки, в ходе которых освещаются только отдельные направления природоохранной деятельности объекта, а именно выполнение мероприятий по охране окружающей среды, предписаний контролирующих органов, состояние эксплуатации очистного оборудования, состояние учета выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов;

- оперативные (специальные) проверки, в ходе которых освещаются только те вопросы, по которым получены задания от руководства Республиканского органа исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды или вышестоящих органов, проверки аварийных ситуаций, а также те, что проводятся по сигналам и жалобами населения.

Комплексные проверки природоохранной деятельности проводят с привлечением специалистов других министерств и ведомств, научно-исследовательских учреждений, представителей местных органов власти и общественности.

Промышленные объекты подлежат проверке не менее 2 раза в год, остальные объекты 1 раз в два, три года.

Согласно действующему законодательству, субъект хозяйствования обязан предоставлять инспектору всю необходимую информацию, статистическую отчетность, финансовые и учетные документы, результаты ведомственных лабораторных наблюдений, проектные материалы, акты приемки объекта в эксплуатацию и т.д., а также всячески способствовать проведению проверки, оказывая помощь транспортом и, при необходимости, спецодеждой и специальным снаряжением.

Проверки объектов по вопросам охраны окружающей природной среды осуществляются по плану на основе календарного графика проверок. Периодичность этих проверок зависит от экологической обстановки в районе размещения объекта, а также степени и характера его воздействия на окружающую среду.

По объему вопросов, подлежащих освещению об экологическом состоянии объекта, степени и характера его влияния на окружающую среду, соблюдение им требований законодательства, норм и правил в сфере охраны окружающей среды, а также с целью своевременного принятия мер по устранению выявленных нарушений на предприятиях, учреждениях, организациях и предотвращению негативного воздействия объекта на окружающую среду.

До начала проверки объектов инспектор обязан ознакомиться с:

- Постановлениями и решениями высших и местных органов власти, приказами, распоряжениями и решениями коллегий Министерства охраны окружающей среды и отраслевого ведомства, касающиеся природоохранной деятельности на данном объекте;
- технологическими процессами, применяемые на объекте; методами очистки газов, пылеулавливания, очистки сточных вод, образующихся в таких технологических процессах, а также используемых на объекте;
- новыми разработками мало и безотходных технологий на данных производствах

- материалами и актами предыдущих проверок и другими документами, касающимися природоохранной деятельности объекта.

Во время проверки инспектор обязан установить наличие у подконтрольного субъекта:

- законодательных, нормативных и методических документов по вопросам охраны окружающей природной среды, приказов и распоряжений по организации природоохранных работ на объекте и ответственных за их проведение должностных лиц;

- подразделений по охране природы, положения о них, должностных инструкций, укомплектованность этих подразделений кадрами соответствующей квалификации.

Далее инспектор должен рассмотреть: структуру производства и его состав; ассортимент и объемы выпускаемой продукции; расходы основного и вспомогательного сырья и материалов, в том числе топлива, соответствие их требованиям технологических регламентов, ГОСТ, ТУ и другим стандартам; проектную и техническую документацию производств; отчетную документацию по вопросам охраны окружающей природной среды.

4.4.5. Выявление нарушений природоохранного законодательства

Основными видами **нарушений в области охраны атмосферного воздуха** являются:

- отсутствие утвержденных и соответственно оформленных нормативов предельно-допустимых выбросов;

- отсутствие разрешений на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

- превышение разрешенных величин выбросов;

- сдача в эксплуатацию транспортных и других передвижных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в отработанных газах;

- невыполнение в установленные сроки мероприятий, направленных на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- отсутствие или неправильное ведение форм первичного учета видов и объемов вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух;
- отсутствие лабораторного контроля за объемом и составом загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух;
- нарушение правил эксплуатации газоочистного оборудования;
- нарушение правил эксплуатации и утилизации промышленных и бытовых отходов, что приводит к загрязнению атмосферного воздуха;
- транспортировка, хранение и применение пестицидов и агрохимикатов, повлекшее загрязнение атмосферного воздуха;
- строительство или реконструкция объектов в крупных городах и регионах с повышенными уровнями загрязнения, местных органов власти и положительного заключения государственной экологической экспертизы;
- строительство объектов с нарушением норм и требований по охране атмосферного воздуха;
- невыполнение распоряжений и предписаний органов, осуществляющих государственный контроль в области охраны и использования атмосферного воздуха;
- отказ от предоставления своевременной, полной и достоверной информации о состоянии атмосферного воздуха, источников загрязнения, а также сокрытие или искажение сведений о состоянии экологической обстановки, сложившейся в результате загрязнения атмосферного воздуха;
- наличие неучтенных форм выбросов.

Основные нарушения земельного законодательства. Граждане и юридические лица несут гражданскую, административную и уголовную ответственность за нарушение земельного законодательства, в частности:

- заключение соглашений с нарушением земельного законодательства;

- самовольное занятие земельных участков; порча сельскохозяйственных угодий и других земель, их загрязнение химическими веществами и сточными водами, засорение промышленными, бытовыми и иными отходами;
- размещение, проектирование, строительство, ввод в действие объектов, отрицательно влияющих на состояние земель;
- невыполнение требований относительно использования земель по целевые назначению;
- нарушение сроков возврата временно занимаемых земель или невыполнение обязанностей по приведению их в состояние, пригодное для использования по назначению; уничтожение межевых знаков;
- сокрытие от учета и регистрации, искажение данных о состоянии земель, размерах и количестве земельных участков;
- непроведение рекультивации нарушенных земель;
- уничтожение или повреждение противоэрозионных и гидротехнических сооружений, защитных насаждений;
- невыполнение условий снятия, сохранения и нанесения плодородного слоя почвы;
- самовольное отклонение от проектов землеустройства;
- уклонение от государственной регистрации земельных участков и представление недостоверной информации о них;
- нарушение сроков рассмотрения заявлений об отводе земельных участков.

Основные нарушения в области использования недр. Ответственность за нарушение законодательства о недрах несут юридические и физические лица, виновные в:

- самовольном пользовании недрами;
- нарушении норм, правил и требований проведения работ по геологическому изучению недр;

- выборочной выработке богатых участков месторождений, что приводит к сверхнормативным потерям запасов полезных ископаемых;
- сверхнормативных потерях и ухудшении качества полезных ископаемых при их добыче;
- повреждениях месторождений полезных ископаемых, которые исключают полностью или существенно ограничивают возможность их дальнейшей эксплуатации;
- нарушении установленного порядка застройки площадей залегания полезных ископаемых;
- невыполнении правил охраны недр и требований безопасности людей, имущества и окружающей среды от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами;
- уничтожении или повреждении геологических объектов, представляющих особую научную и культурную ценность, наблюдательных режимных скважин, а также маркшейдерских и геодезических знаков;
- незаконном уничтожении маркшейдерской или геологической документации, а также дубликатов проб полезных ископаемых, необходимых при дальнейшем геологическом изучении недр и разработки месторождений;
- невыполнении требований по приведению горных выработок и буровых скважин, которые ликвидированы или законсервированы, в состояние, которое гарантирует безопасность людей, а также требований по сохранению месторождений, горных выработок и буровых скважин на время консервации.
- самовольное пользование недрами и застройка площадей залегания полезных ископаемых с нарушением установленного порядка прекращаются без возмещения произведенных затрат.

Основные нарушения в сфере обращения с отходами. Основные виды нарушений, выявляемых при проверке предприятий по выполнению мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды токсичными отходами:

- отсутствие утвержденных и соответствующим образом оформленных лимитов на размещение отходов;
- отсутствие разрешения на складирование, хранение или размещение отходов на определенных территориях в пределах установленных ими лимитов;
- отсутствие на предприятии паспорта промышленных отходов;
- нарушение природоохранных требований на хранение или размещение промышленных отходов и соответствие места складирования классу опасности этих отходов;
- отсутствие документов по отводу земельного участка под полигон промышленных токсичных отходов и паспорта полигона, их согласования с природоохранными и санитарными органами;
- отсутствие договоров с другими учреждениями на захоронение токсичных отходов, если предприятие не имеет своего полигона;
- отсутствие или неудовлетворительное техническое состояние наблюдательных скважин вокруг полигона промышленных токсичных отходов;
- отсутствие или неудовлетворительное ведение лабораторного контроля за воздействием полигона на окружающую среду, а также за концентрациями загрязняющих веществ;
- невыполнение распоряжений и предписаний органов, осуществляющих государственный контроль по предотвращению загрязнения окружающей среды токсичными отходами.

Контрольные вопросы

1. Назовите и охарактеризуйте основные методы управления и приведите их краткую характеристику.
2. Что является основным инструментом административного регулирования природопользования?

3. Какие Вы знаете методы экономического регулирования, побуждающие субъектов хозяйствования к реализации государственной экологической политики?
4. Какие органы управления относятся к органам общей компетенции системы государственного управления?
5. Какие органы управления относятся к органам специальной компетенции системы государственного управления?
6. Какие Вы знаете основные законодательные акты в области государственного управления природопользованием?
7. Перечислите функции государственных органов исполнительной власти Донецкой Народной Республики в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды.
8. Какие принципы охраны окружающей среды заложены в Законе ДНР «Об охране окружающей среды»?
9. Охарактеризуйте основные принципы экологической политики ДНР.
10. Перечислите и охарактеризуйте основные цели государственной экологической политики ДНР.
11. В каких случаях организуются и проводятся проверки в порядке надзора за соблюдением и применением природоохранного законодательства?
12. Перечислите приоритетные вопросы прокурорского надзора за соблюдением природоохранного законодательства.
13. Охарактеризуйте полномочия органов местного самоуправления в сфере экологической безопасности.
14. Перечислите задачи контроля за выполнением природоохранного законодательства.
15. Какой документ называется предписанием?
16. Какой документ называется распоряжением?
17. Что называют природоохранным инспектированием?

18. Что является субъектами природоохранного инспектирования?
19. Что является основными видами нарушений в области охраны атмосферного воздуха?
20. Что является основными видами нарушений водного законодательства?
21. Что является основными видами нарушений в области использования земель?
22. Какие основные виды нарушений в сфере обращения с отходами?

Литература

1. Бринчук М.М. Экологическое право: Учебник / М.М. Бринчук - 2 изд., перераб. и доп. — М.: Юрист, 2010. - 670 с.
2. Закон ДНР «Об охране окружающей среды». Постановление № I-162П-НС от 30.04.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: dnr-online.ru.
3. Закон ДНР «Об отходах производства и потребления» Постановление № I-378П-НС от 09.10.2015.[Электронный ресурс] – Режим доступа: dnr-online.ru.
4. Закон ДНР «О системе органов исполнительной власти Донецкой Народной Республики. Постановление №I-148П-НС от 24.04.2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: dnr-online.ru.
5. Матвеев А.В. Управление охраной окружающей среды/А.В. Матвеев. Учебное пособие. СПб.: СПбГУАП, 2013. - 112 с.
6. Орлов А.И., В.Н. Федосеев. Менеджмент в техносфере. Учебное пособие для вузов. — М.: Академия, 2003.— 384 с.
<http://www.ibm.bmstu.ru/nil/biblio.html#books-05-mentech>.
7. Трифонова, Т.А. Экологический менеджмент; учеб. пособие / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, М.Е. Ильина . - Владимир, Владим. гос. ун-т, 2003. – 291 с.

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

5.1. Экологический менеджмент и устойчивое развитие

Согласно экспертным оценкам [1], в ближайшее десятилетие расходы на возмещение потерь, связанных со снижением продуктивности природных систем, ухудшением состояния окружающей среды и восстановлением нарушенных природных комплексов, могут вырасти с 1 % до 10 % валового национального продукта. Поэтому подавляющее большинство стран мира реализует модель устойчивого развития.

Устойчивое развитие (англ. sustainable development) - это развитие, которое удовлетворяет в настоящем времени потребности человека, но не ставит под угрозу способность удовлетворять потребности будущих поколений.

В качестве факторов, обеспечивающих устойчивое развитие, выступают стимулирование экономического роста, уменьшение неравенства, повышение базовых стандартов жизни, поощрение справедливого социального развития и интеграции, пропаганда комплексных и устойчивых методов управления природными ресурсами и экосистемами [2].

Проблемы перехода к устойчивому развитию решаются на различных уровнях взаимодействия общества (рис. 5.1). На глобальном уровне, в рамках функционирования мировых общественных институтов, происходит подписание и реализация международных договоров, соглашений и конвенций планетарного значения. На национальном уровне осуществляется разработка и совершенствование законодательства государства, разработка и реализация национальных экологических планов и программ, формирование государственного экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды. На региональном (локальном) уровне находят реализацию региональные и локальные планы и программы эколого-экономического развития отдельных территорий. На уровне предприятия проблемы перехода к устойчивому развитию решаются за счет внедрения системы экологического управления или экологического менеджмента, энерго- и ресурсосбережения.

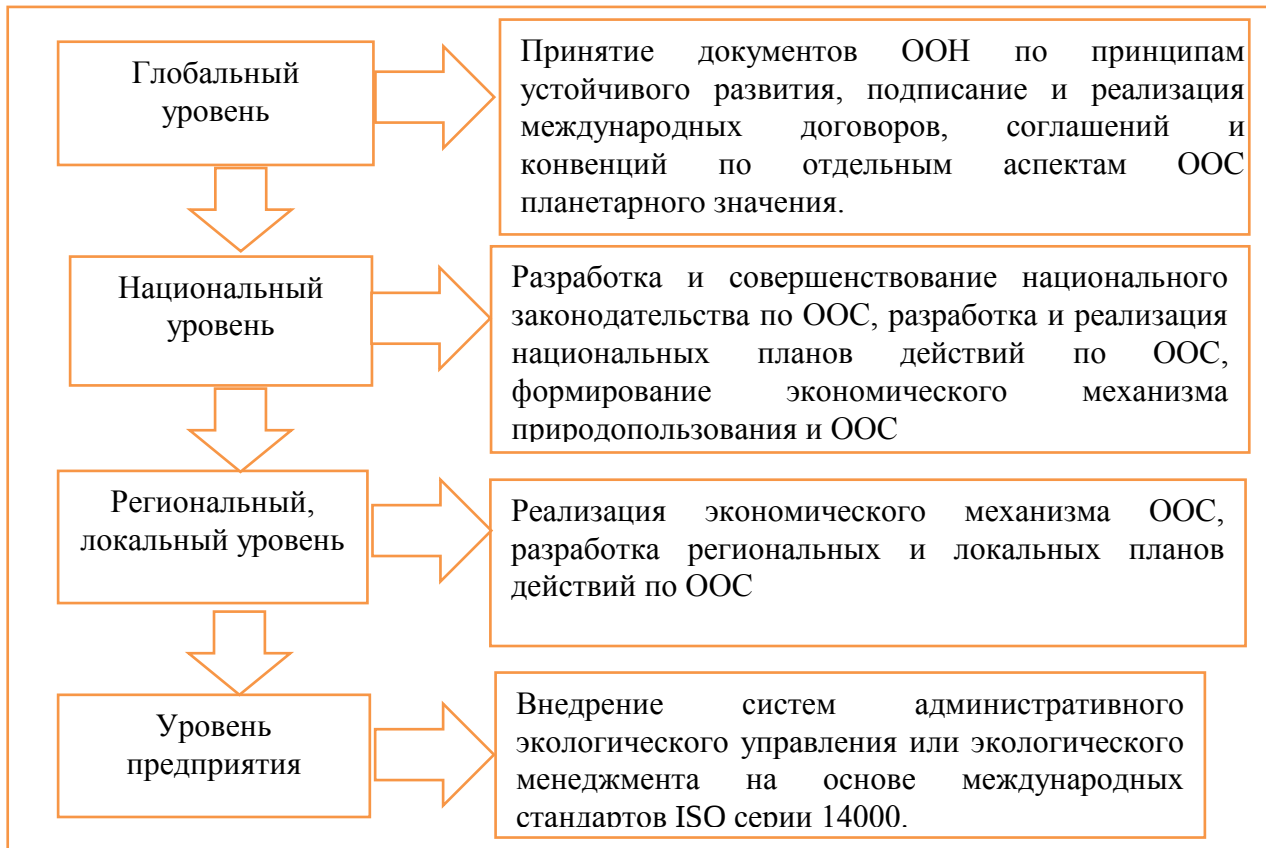


Рис. 5.1. Различные уровни решения проблемы охраны окружающей среды

По мнению большинства учёных [3-5], «экологизация» экономики на основе внедрения технических инноваций и эффективных инструментов управления будет способствовать снижению экодеструктивного влияния на окружающую среду, повышению эффективности использования природных ресурсов, повышению качества окружающей среды, обеспечению устойчивости экологических систем. Результатом процесса экологизации экономики должно стать формирование в структуре экономики крупного сегмента предпринимательской деятельности, который функционирует на основе инновационных экологических технологий и применяет современные методы экологического управления. Поощрение создания и деятельности таких предприятий будет способствовать формированию экономики нового типа, решению социальных проблем и проблем перехода к устойчивому развитию территории, государства, общества.

Опыт развитых стран свидетельствует о том, что на первом этапе экологизации экономики деятельность предприятий согласуется с требованиями национального законодательства в вопросах охраны окружающей среды, здоровья, стандартов безопасности. Для этого этапа характерно публичное раскрытие информации, регулирование выбросов (сбросов, отходов), принятие добровольных уставов и кодексов социально ответственного поведения, реализация экомониторинга и нефинансовой отчётности. Но, на данном этапе любые экологические требования и ограничения воспринимаются предпринимателями как препятствия, а не возможности.

На втором этапе руководители предприятий под воздействием общественного мнения обеспечивают переход к экологической эффективности, установление экономически жизнеспособных мер по охране окружающей среды, экологических целей и задач, совершенствование структуры управления охраной окружающей среды, внедрение экомониторинга и экологической отчётности. На этом этапе публикуются экологические отчёты, появляется отчётность по социальным вопросам. Предприятия становятся более открытым для диалога с правительством и обществом.

На третьем этапе происходит пересмотр производственной стратегии и политики для включения положений об устойчивом экономическом развитии, повышении качества окружающей среды и установлении социальной справедливости. Эти принципы находят применение во всех структурных подразделениях компании (маркетинг, закупки, дизайн, реклама), во всех операциях и на всех целевых рынках. Происходит экологическое перепроектирование процессов, продукции и услуг, разработка и внедрение международных Конвенций и соглашений. Предпринимателями признаётся «право общества знать» и «принцип предосторожности». Развиваются показатели устойчивости, консультации с заинтересованными сторонами, экомаркировка продукции. Экологическая отчётность становится постоянной. Появляется социальный аудит. Предприятие демонстрирует прозрачность,

открытость и активное участие в беспристрастном диалоге со всеми заинтересованными сторонами. Для этого этапа «экологизации» характерным является появление «социально ответственного» (СО) предпринимательства как концепции, согласно которой предприниматели могут и должны внести свой вклад в экономическое развитие, одновременно заботясь об улучшении условий труда и качества жизни своих рабочих и общества в целом.

5.2. Инструменты экологического менеджмента

5.2.1. Экологическая стандартизация

Нормативной и методической основой экологического менеджмента является экологическая стандартизация.

Экологическая стандартизация — это процесс установления научно обоснованных экологических норм и требований (стандартов), регламентирующих воздействие деятельности человека на окружающую среду.

Экологические стандарты — это нормативно-технические документы, определяющие экологические требования и нормы к качеству товаров, работ и услуг, природопользованию и природоохранной деятельности.

В 1992 году BSI Group (Британский институт стандартов) был опубликован первый в мире стандарт на системы экологического менеджмента для организаций - BS 7750. Стандарт появился по инициативе английских предпринимателей в связи с ужесточением природоохранного законодательства и необходимостью применения адекватных управленческих решений. Этот стандарт стал основой для развития международной серии стандартов ISO (the International Organization for Standardization) 14000. По состоянию на 2010 год, ISO 14001 используют, по меньшей мере, 223 149 организаций в 159 странах.

Комплекс международных экологических стандартов ISO 14000 представляет собой семейство стандартов, целью которых является:

- минимизация негативного влияния деятельности организации на окружающую среду;

- соблюдение положений экологического законодательства, правил и требования в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- постоянное совершенствование системы управления экологической деятельностью предприятия.

Серия ISO 14000 ориентирована не на количественные параметры (объем выбросов, концентрации веществ и т.п.) и не на технологии (требование использовать или не использовать определенные технологии, требование использовать «наилучшую доступную технологию»). Основным предметом ISO 14000 является система экологического менеджмента. Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны соблюдаться определенные процедуры, подготовлены определенные документы, назначены ответственные за определенные области экологически значимой деятельности [6].

Стандарты серии ISO 14000 разработаны Техническим комитетом 207 (TC 207) с учетом стандартов серии ISO 9000 (Система менеджмента качества), и основаны на тех же подходах и принципах, что и ISO 9000. Если на предприятии внедрена система менеджмента качества, то можно считать, что 70 % работы по внедрению системы экологического менеджмента (ISO 14001) уже выполнено.

На основе стандартов серии ISO 9000, ISO 14000 и OHSAS 18000 могут создаваться интегрированные системы менеджмента (рис. 5.2), что позволяет предприятиям выпускать высококачественную продукцию, сохраняя высокий уровень безопасности и гигиены труда и не оказывая при этом негативного влияния на окружающую среду.

Создание интегрированных систем менеджмента позволяет предприятиям уменьшить количество отходов производства и вредных веществ, соблюдать требования природоохранного законодательства, уменьшить материалоемкость продукции, повысить энергоэффективность, сократить штрафы, улучшить имидж организации в глазах инвесторов, клиентов и страховых компаний.



Рис. 5.2. Преимущества интегрированных систем менеджмента

Международный стандарт ISO 14001 может использоваться в компаниях и предприятиях различных отраслей промышленности и может быть адаптирован к местным требованиям и условиям. Утверждение стандарта международной организации - это обретение им статуса государственного. В этом случае название стандарта приобретает следующий вид ДСТУ ISO 14001:2015 «Системы экологического управления. Требования и руководства по применению» (ISO 14001:2015, IDT) – в Украине или ГОСТ Р ИСО 14001 «Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по применению» - в России.

ISO 14001 открывает серию 14000 стандартов ISO. Сертификация систем экологического менеджмента (СЭМ) осуществляется по требованиям ISO 14001. Остальные стандарты серии ISO 14000 выполняют сопутствующие функции, а также расширяют и дополняют требования ISO 14001 (табл. 5.1).

Список стандартов серии ISO 14000

Шифр	Название
ISO 14001	Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению
ISO 14004	Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по принципам, системам и методам обеспечения функционирования
ISO 14010	Руководство по экологическому аудиту - Общие принципы экологического аудита
ISO 14011/1	Руководство по экологическому аудиту - Процедуры аудита - Аудит систем экологического менеджмента
ISO 14012	Руководство по экологическому аудиту - Критерии квалификации экологических аудиторов
ISO 14015	Экологический менеджмент. Экологическая оценка площадок и организаций
ISO 14020	Экологические этикетки и декларации. Основные принципы
ISO 14031	Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности
ISO 14040	Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура
ISO 14050	Управление окружающей средой. Словарь.
ISO 14062	Экологический менеджмент. Интегрирование экологических аспектов в проектирование и разработку продукции
ISO 14063	Экологический менеджмент. Обмен экологической информацией. Рекомендации и примеры
ISO 14064	Измерение, количественное измерение и уменьшение выбросов парниковых газов.

Стандарты серии ISO 14000 являются добровольными. Сертификация осуществляется сторонними организациями, а не ISO напрямую.

В законе ДНР «Об охране окружающей среды» в ст. 29. «Государственные стандарты и иные нормативные документы в сфере охраны окружающей среды» указывается, что государственными стандартами в сфере охраны окружающей среды устанавливаются:

- требования, нормы и правила в сфере охраны окружающей среды к продукции, работам, услугам и соответствующим методам контроля;
- ограничения хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения ее негативного воздействия на окружающую среду;
- порядок организации деятельности в сфере охраны окружающей среды и управления такой деятельностью [7].

Государственные стандарты и иные нормативные документы в сфере охраны окружающей среды разрабатываются с учетом научно - технических достижений и требований международных правил и стандартов. В государственных стандартах 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 производства и потребления, должны учитываться требования, нормы и правила в сфере охраны окружающей среды.

5.2.2. Экологическая сертификация

Экологическая сертификация - это процесс установления и документального подтверждения соответствия объекта, процесса или системы установленным параметрам экологичности.

Объекты экологической сертификации - продукция, отходы, системы менеджмента, территории.

Субъекты экологической сертификации - органы и организации сертификации.

В законе ДНР «Об охране окружающей среды» в ст. 31. «Экологическая сертификация» [7] указывается, что **целью** проведения сертификации является обеспечение экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Донецкой Народной Республики. Экологическая сертификация может быть обязательной или добровольной, и осуществляется в порядке, определенном Советом Министров Донецкой Народной Республики.

С помощью экологической сертификации решается ряд важнейших задач по обеспечению рационального использования природных богатств, охраны окружающей среды и здоровья людей от вредного воздействия экологически потенциально опасной продукции или услуг. Она способствует:

- предупреждению появления на рынке и реализации экологически опасной продукции и услуг, предупреждению вреда природной среде;
- внедрению экологически безопасных технологических процессов и оборудования;
- производству экологически безопасной продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, повышению ее качества и конкурентоспособности;
- созданию условий для организации производств, отвечающих установленным экологическим требованиям;
- совершенствованию управления хозяйственной и иной деятельностью;
- предотвращению ввоза в страну экологически опасных продукции, технологий, отходов, услуг;
- интеграции экономики страны в мировой рынок и выполнению международных обязательств [8].

Порядок проведения работ по экологической сертификации предусматривает выполнение следующих действий:

- составление заявки на проведение экологической сертификации в соответствующий орган;
- рассмотрение органом экосертификации заявки;
- выбор испытательной лаборатории;

- проведение исследований и/или испытаний проб/образцов;
- установление соответствия сертифицируемого объекта предъявляемым требованиям и принятие решения о возможности выдачи экологического сертификата;
- информирование заказчика о результатах сертификации;
- выдача экологического сертификата и внесение объекта в Реестр экосертификации;
- осуществление контроля за стабильностью и динамикой сертификационных характеристик объекта.

Согласно международным требованиям сертификация должна проводиться третьей стороной. В настоящий момент органом сертификации в республике выступает ГП «Научно-производственный Центр стандартизации, метрологии и сертификации». Однако практика проведения экологической сертификации и организации, имеющие лицензии на ее проведение в республике отсутствуют.

5.2.3. Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

ОВОС проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйствования.

ОВОС проводится при разработке всех альтернативных вариантов предпроектной, в том числе прединвестиционной, и проектной документации,

обосновывающей планируемую хозяйственную и иную деятельность, с участием общественных организаций и объединений.

ОВОС можно рассматривать как вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

Целью проведения ОВОС является предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий. ОВОС проводится для намечаемой хозяйственной и иной деятельности, которая подлежит экологической экспертизе.

Обязанность проведения ОВОС лежит на заказчике соответствующей документации. Заказчик может поручить проведение ОВОС иному лицу - исполнителю. В процедуре ОВОС принимают участие и иные субъекты: органы государственной власти, органы местного самоуправления, республиканский орган в сфере охраны окружающей среды, общественные организации и граждане.

Принципы оценки воздействия на окружающую среду:

1. принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности;

2. принцип обязательности проведения ОВОС на всех этапах подготовки документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность, до ее представления на государственную экологическую экспертизу;

2. принцип предупреждения - недопущение возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий в случае реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

4. принцип альтернативности - при проведении ОВОС заказчик (исполнитель) обязан рассмотреть альтернативные варианты достижения цели

намечаемой хозяйственной и иной деятельности, а также "нулевой вариант" (отказ от деятельности);

5. принцип гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения при проведении ОВОС – участие общественности в подготовке и обсуждении материалов ОВОС является неотъемлемой частью процесса проведения ОВОС;

6. принцип научной обоснованности, объективности и законности - материалы по оценке воздействия на окружающую среду должны быть научно обоснованы, достоверны и отражать результаты исследований, выполненных с учетом взаимосвязи различных экологических, а также социальных и экономических факторов.

8. принцип достоверности и полноты информации - заказчик обязан предоставить всем участникам процесса оценки воздействия на окружающую среду возможность своевременного получения полной и достоверной информации.

Разработка ОВОС включает четыре этапа:

1) уведомление, предварительная оценка и составление технического задания на проведение оценки воздействия на окружающую среду. В ходе первого этапа заказчик:

- подготавливает и представляет в органы власти материалы, содержащие общее описание намечаемой деятельности; цели ее реализации; возможные альтернативы; описание условий ее реализации; другую информацию, предусмотренную действующими нормативными документами;

- информирует общественность о намечаемой деятельности через средства массовой информации (публикация заявления о намерениях осуществления хозяйственной деятельности;

- проводит предварительную оценку воздействия на окружающую среду;

– проводит предварительные консультации с целью определения участников процесса оценки воздействия на окружающую среду, в том числе заинтересованной общественности;

2) проведение исследований по оценке воздействия на окружающую среду и подготовка предварительного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду;

3) ознакомление общественности с предварительным вариантом материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности и представление замечаний;

4) подготовка окончательного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду.

Результатами ОВОС являются:

- информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, альтернативах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий этого воздействия и их значимости, о возможности минимизации воздействий;

- выявление и учет общественных предпочтений при принятии заказчиком решений, касающихся намечаемой деятельности;

- решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации намечаемой деятельности (в том числе о месте размещения объекта, о выборе технологий и иных) или отказа от нее, с учетом результатов проведенной оценки воздействия на окружающую среду.

Результаты оценки воздействия на окружающую среду документируются в материалах по оценке воздействия, которые являются частью документации по этой деятельности, представляемой на экологическую экспертизу, а также используемой в процессе принятия иных управленческих решений относящихся к данной деятельности.

5.2.4. Экологическая экспертиза

В ДНР принят Закон «Об экологической экспертизе» [10]. Согласно ст.1 данного Закона **экологическая экспертиза** – это процесс установления соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий такой деятельности на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий».

Экологическая экспертиза в республике осуществляется **на принципах** законности, гласности, презумпции потенциальной экологической опасности любой деятельности, обязательности учета суммарного вредного действия, учета требований безопасности, достоверности и полноты информации, независимости, научной обоснованности и ответственности участников экспертизы.

Согласно ст. 33. Закона ДНР «Об охране окружающей среды» государственная экологическая экспертиза проводится в целях установления соответствия документов и (или) документации, обосновывающих планируемую хозяйственную и иную деятельность требованиям в сфере охраны окружающей среды.

Задачами экологической экспертизы являются:

- определение правильности выполненной оценки воздействия планируемой деятельности;
- анализ возможных социальных, экономических и экологических последствий;
- оценка защищенности природной среды и человека от негативного воздействия хозяйственной деятельности;
- установление соответствия объектов экспертизы требованиям законодательства республики;
- подготовка заключения.

В республике установлено два вида экологической экспертизы: государственная и общественная. Выводы государственной экологической экспертизы являются обязательными к выполнению, результаты общественной – носят рекомендательный характер.

Государственной экологической экспертизе подлежат:

1) проекты нормативных правовых актов (НПА), утверждаемых органами государственной власти, которые регулируют отношения в сфере обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, деятельность, которая может негативно влиять на окружающую среду;

2) республиканские инвестиционные программы, проекты схем развития и размещения производственных мощностей и отраслей производства;

3) проекты генеральных планов населенных пунктов, схем районной планировки административно-территориальных единиц;

4) проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение объектов, которые могут оказывать негативное воздействие на состояние окружающей среды и относятся к перечню видов деятельности и объектов, представляющих повышенную экологическую опасность, утвержденному Советом Министров Донецкой Народной Республики;

5) документация по перепрофилированию, консервации и ликвидации действующих предприятий, отдельных цехов, производств и других промышленных и хозяйственных объектов, которые могут негативно влиять на состояние окружающей среды;

6) документация по внедрению новой техники, технологий, материалов и веществ, которые могут создать потенциальную угрозу окружающей среде.

Согласно решениям Совета Министров Донецкой Народной Республики, республиканского органа исполнительной власти, реализующего государственную политику в сфере охраны окружающей среды, к объектам

государственной экологической экспертизы могут относиться экологические ситуации, сложившиеся в отдельных населенных пунктах и районах, а также действующие объекты и комплексы, оказывающие негативное влияние на состояние окружающей среды.

Для проведения государственной экологической экспертизы организуется эколого-экспертная комиссия. В ее состав включаются штатные сотрудники республиканского органа исполнительной власти и внештатные эксперты. Руководителем назначается должностное лицо из республиканского органа исполнительной власти.

Порядок проведения государственной экологической экспертизы определен ст. 16 гл. 4 Закона ДНР «Об экологической экспертизе» [10]. Согласно данной статьи порядок, проведения экспертизы предусматривает:

- проверку наличия и полноты всех материалов, реквизитов;
- создание экспертной комиссии;
- аналитическую обработку материалов экспертизы;
- натуральные обследования;
- сравнительный анализ результатов;
- обобщение исследований;
- подготовку заключения.

В Законе предусмотрены следующие сроки проведения экспертизы: для простых объектов – 30 дней, для объектов средней сложности – 60 дней, для сложных объектов – 90 дней.

Заключение государственной экологической экспертизы может быть положительным или отрицательным. Положительное заключение государственной экологической экспертизы является одним из обязательных условий реализации проектных решений, по которым проводилась государственная экологическая экспертиза.

Правовым последствием отрицательного заключения государственной экологической экспертизы является запрет реализации проектных решений по объекту государственной экологической экспертизы.

Положительное заключение экспертной комиссии действительно 2 года, с возможностью его продления до 3 лет для сложных объектов.

Финансирование экспертизы осуществляется из средств заказчика.

5.2.5 Экологический аудит

Закон ДНР «Об охране окружающей среды» определяет экологический аудит как «независимую, комплексную, документированную оценку соблюдения субъектом хозяйствования требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в сфере охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовку рекомендаций по улучшению такой деятельности».

Объекты экологического аудита: предприятия, организации, учреждения, проектная и техническая документация, объекты и комплексы природопользования, инвестиционные программы и проекты, сырье, пищевая продукция, технологические процессы, последствия деятельности, системы экологического менеджмента.

Субъекты экоаудита: физические и юридические лица – заказчики и исполнители.

История экологического аудита началась в 70-х годах прошлого века с разработки Национальным агентством США по охране окружающей среды концепции экоаудита. Однако активное внедрение экоаудита началось в девяностых годах. В это время были разработаны основные принципы и положения и принят комплекс стандартов ISO серии 14000, в том числе регламентирующие общие принципы, проведение процедуры экоаудита, критерии квалификации аудиторов.

В настоящий момент основой осуществления экологического аудита систем менеджмента является ISO 19011:2011. Настоящий стандарт содержит

руководящие указания по принципам аудита, управлению программами аудита, проведению аудитов систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента, а также по компетентности аудиторов для проведения этих аудитов [9].

На практике осуществляются следующие виды экологического аудита:

1. Аудит соблюдения стандартов. В процессе аудита осуществляется сравнение качества продукции, услуг, систем экоменеджмента с положениями стандартов.
2. Аудит ответственности. Экологический аудит этого типа нацелен на установление ответственных за нанесенный урон окружающей среде.
3. Аудит для прохождения экологической сертификации. Применяется для установления соответствия сертифицируемой компании, экологическим стандартам.
4. Аудит территории. В результате аудита дается реальная оценка экологической обстановки на территории предприятия.
5. Экологическая экспресс-оценка при получении инвестиций. Аудиторскую проверку проходит почвы, животный и растительный мир территории предприятия, оценивается ранее причиненный данным предприятием экологический ущерб, стоимость поврежденных экологических объектов и затраты на их восстановление.

Согласно существующим стандартам, экоаудит делится на две категории: внутренний – осуществляется специалистами предприятия в интересах руководства предприятия, как правило, с целью предварительной оценки состояния объекта или процесса, и внешний – осуществляется третьей стороной целью получения объективной оценки соответствия деятельности субъекта, требованиям экологического законодательства.

Аудит может носить добровольный или обязательный характер. Обязательный экологический аудит проводится по инициативе государственных органов, при осуществлении экологически опасной деятельности, при

получении лицензии на выполнение работ в сфере охраны окружающей среды и природопользования, при реализации международных договоров, процедуры банкротства, передачи предприятия в государственную или коммунальную собственность, при экологическом страховании объекта.

Добровольный экоаудит проводится по инициативе заказчика для получения конфиденциальной информации о экологическом состоянии объекта.

Экологический аудит осуществляется на основе следующих принципов:

этичность поведения (*ethical conduct*) – аудиторы должны старательно и ответственно выполнять работу, соблюдать законодательство и нормативные акты, быть компетентными и способными противостоять любому давлению;

честность в предоставлении результатов – необходимо предоставлять правдивую, точную, объективную и исчерпывающую информацию, отражать в отчетах даже несогласованность в мнениях различных аудиторов.

беспристрастность (*fair presentation*) и независимость (*independence*) – аудиторы должны быть независимыми не только от организации в которой проводят аудит, но и от руководителя работ по аудиту;

профессиональная осмотрительность (*due professional care*) – необходимо проявлять осторожность в использовании информации, получаемой в процессе аудита, она не может быть использована для собственной выгоды и наносить ущерб интересам объекта аудита;

подход, основанный на свидетельстве (*evidence-based approach*) – все заключения аудиторов должны быть надежны и легко проверяемы.

Экологический аудит может преследовать следующие цели:

а) определение степени соответствия системы менеджмента проверяемой организации или ее частей критериям аудита;

б) оценку возможности системы менеджмента обеспечивать соответствие законодательным требованиям, нормативным требованиям и требованиям контракта;

в) оценку результативности системы менеджмента для достижения конкретных целей;

г) идентификацию областей потенциального улучшения системы менеджмента.

Проведение экологического аудита это сложный процесс, требующий последовательного выполнения ряда этапов:

1 этап «Характеристика предприятия» - на данном этапе фиксируется общая (название, адрес, поставщики, смежники, клиенты, режим работы, штатное расписание, площадь, количество и характеристика зданий и сооружений) и специальная (технология, сырье, продукция, размещение санитарных зон, жилой застройки, описание почв, географических условий, топография местности) информация.

2 этап «Аудит выбросов в атмосферу» - собирается информация о законодательстве, регулирующем работу предприятия, количестве источников выбросов в атмосферу, режиме выбросов, режиме работы очистного оборудования, результатах мониторинга производственных помещений на предмет присутствия туманов, запахов, твердых частиц.

3 этап «Аудит водопотребления и водоотведения» - описывают источники всех видов воды, ее качество, расход, потери, соответствие качества воды производственным потребностям, а также дают характеристику источников и объемов сточных вод, эффективности очистных сооружений, влияния сточных вод на водоемы.

4 этап «Аудит отходов» - дается подробный анализ выбросов в атмосферу и осадка сточных вод, перечень опасных и токсичных веществ, образующихся на предприятии в результате производственной деятельности, способы обращения, транспортирования и хранения отходов, перечень процессов переработки отходов, указывают наличие программ их минимизации.

5 этап «Общие выводы» - на данном этапе на основе промежуточных выводов комиссии формируется общий вывод, который содержит информацию

о всех недостатках и замечаниях в работе предприятия. Документ содержит рекомендации, в которых обозначены вопросы, требующие дальнейшей доработки для решения имеющихся экологических проблем.

5.2.6. Экологическое страхование

Экологическое страхование можно рассматривать как механизм формирования денежных фондов или резервов за счет уплачиваемых страхователем взносов для компенсации вероятностных потерь и предотвращения загрязнения окружающей среды.

В настоящее время, введение в действие экологического страхования в ДНР является необходимостью в связи с:

- увеличением степени вероятности аварийного загрязнения окружающей среды;
- низким уровнем капиталовложений (финансированием) природоохранной деятельности и затрат на ликвидацию и предупреждение последствий чрезвычайных ситуаций.

По экспертным оценкам экономических институтов, введение экологического страхования позволит возместить до 2/5 убытков, причиняемых окружающей среде. Речь идет о том, что страховые компании возьмут на себя часть расходов по возмещению ущерба окружающей среде.

Можно сказать, что страховые компании, можно рассматривать как дополнительный источник по финансированию природоохранных мероприятий.

Экологическое страхование – совершенно новое направление страховой и экологической деятельности. Основным законодательным актом, который регулирует взаимоотношения между природопользователями и экологическим страхованием является Закон ДНР «Об охране окружающей природной среды».

В данном законе, отмечается, что в ДНР осуществляется экологическое страхование предприятий, учреждений, организаций и граждан, объектов их собственности на случай экологического и стихийного бедствия, аварий и катастроф.

Существует две формы экологического страхования: обязательное и добровольное.

Объектом экологического страхования является «риск гражданской ответственности страхователя (природопользователя)», который состоит в предъявлении ему имущественных и иных претензий о возмещении ущерба окружающей среде, здоровью людей в результате действия страхователя.

Основной задачей экологического страхования является компенсация возникающего ущерба (из-за негативного воздействия на окружающую среду) и дополнительное финансирование экологической безопасности при соблюдении интересов всех заинтересованных сторон – страховщиков, страхователей и третьих лиц.

Экологическое страхование имеет следующие цели:

- возмещение (полное или частичное) экологического вреда и имущественных убытков, причиненных катастрофами, стихийными бедствиями, авариями или разрушениями окружающей среды из-за воздействия человека;

- стимулирование деятельности по охране и защите окружающей среды.

Экологическое страхование производят путем заключения страховых договоров либо прямым предписанием закона.

Объектами экологического страхования являются: риски ответственности за загрязнение природы; убытки страхователя, которые он несет при загрязнении окружающей среды; здоровье, жизнь и имущество страхователей (или других лиц, указанных в договоре). Экологическое страхование осуществляется при наличии двух его субъектов – страховщика и страхователя.

Экологическое страхование необходимо для того:

- 1) чтобы иметь средства для компенсации убытков, связанных с необходимостью возмещения ущерба, понесенного третьими лицами;
- 2) чтобы повысить финансовую устойчивость производства - источника повышенной экологической опасности;
- 3) чтобы определить степень экологической опасности производства для окружающей среды и третьих лиц.

5.3. Цель, задачи и принципы системы экологического менеджмента

Исторически сложилось три подхода предприятий к управлению природоохранной деятельностью:

- отсутствие каких-либо действий — предприятия не учитывают экологические возможности и угрозы, пока они не станут реальностью;
- реактивный подход — руководство предприятия ожидает, когда кто-то разработает подходы и определит правила, чтобы использовать их в своей деятельности
- превентивный подход — отслеживание экологических проблем и формирование подходов к их решению до того, как они приобретут критический характер. Данный подход позволяет предупреждать появление проблемы, а не бороться с ее негативными последствиями [11].

Когда руководство предприятия осознает необходимость учитывать экологические аспекты в своей деятельности, перед ним возникает вопрос по какому пути пойти: по пути организации на предприятии экологического управления или создания полноценной системы экологического менеджмента? Решение руководства зависит от желаемой глубины интеграции экологических аспектов в деятельность предприятия.

Экологическое управление — это деятельность государственных органов и экономических субъектов, направленная на соблюдение обязательных

требований природоохранного законодательства, а также на разработку и реализацию соответствующих целей, проектов и программ.

В зависимости от статуса осуществляющих экологическое управление субъектов выделяют несколько его видов: государственное; ведомственное; производственное; общественное. Каждому виду свойственны специфические методы, способы, задачи.

Экологический менеджмент — инициативная и результативная деятельность экономических субъектов, направленная на достижение их собственных экологических целей, проектов и программ, разработанных на основе принципов экоэффективности и экосправедливости.

Термин экологический менеджмент пришел из международных стандартов, таких как EMAS, ISO 14001. В международном стандарте ISO 14001 понятие «Система экологического менеджмента» (анг. - environmental management system; сокращенно - EMS) определяется как «часть системы менеджмента организации, используемая для разработки и внедрения собственной экологической политики и управления экологическими аспектами».

Внедрение экологического управления, как и экологического менеджмента осуществляется предприятием с целью минимизации воздействия на окружающую среду. В процессе их внедрения и функционирования есть много общего. Однако при более пристальном рассмотрении оказывается, что преимуществ у экологического менеджмента гораздо больше, что делает его более привлекательным для руководителей, в чьих интересах устойчивое развитие предприятия (табл. 5.2).

Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии осуществляется на основе стандарта ISO14001 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».

В стандарте использована методология PDCA ("Plan-Do-Check-Act"): "Планирование - Выполнение - Контроль - Действие" (табл. 5.3). PDCA может быть описана следующим образом:

Таблица 5.2

Сравнительные характеристики традиционного экологического
управления и экологического менеджмента

Экологическое управление	Экологический менеджмент
Осуществляется органами государственной власти и экономическими субъектами	Осуществляется исключительно экономическими субъектами
Внешне мотивированная деятельность, определяемая требованиями природоохранного законодательства	Внутренне мотивированная деятельность, определяемая в первую очередь принципами экоэффективности и экосправедливости
Обязательная в своей основе деятельность	Деятельность инициативная и в своей основе добровольная
Деятельность, осуществляемая в рамках должностных обязанностей и инструкций	Деятельность, зависящая от личной заинтересованности менеджера в конечных результатах и определяемая его квалификацией, опытом и способностями
Преобладание процесса управления над результатом. Игнорирование отрицательных результатов	Преобладание результатов менеджмента над процессами их достижения. Активное использование отрицательных результатов
Изначальная формализованность, консервативность и ограниченность	Изначальная активность, необходимость поиска новых возможностей и путей, творческий подход
Относительная легкость имитации и фальсификации эффективной деятельности	Практическая невозможность имитации и фальсификации эффективной деятельности

- Планирование (Plan): разработка целей и процессов, необходимых для получения результатов, соответствующих экологической политике организации.

- Выполнение (Do): внедрение процессов.

- Контроль (Check): проведение мониторинга и измерения процессов в отношении реализации экологической политики, достижения целей, выполнения задач, законодательных и других требований, а также подготовка отчета о результатах.

- Действие (Act): выполнение действий по постоянному улучшению результативности системы экологического менеджмента (рис. 5.3).

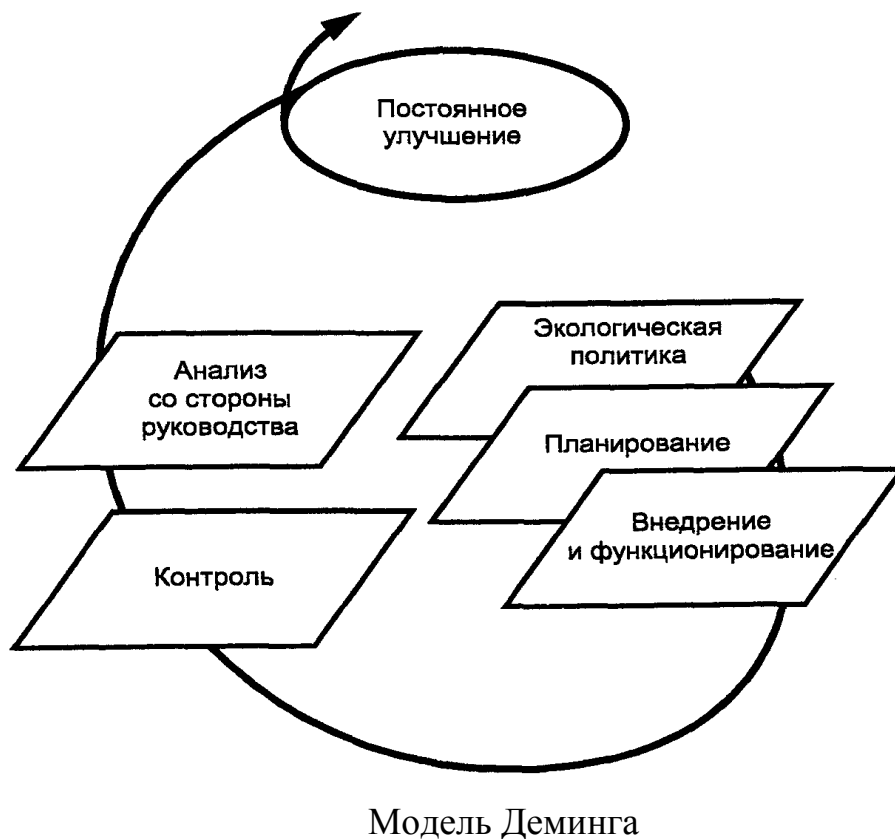


Рис. 5.3 - Модель системы экологического менеджмента

Природоохранная деятельность должна осуществляться предприятием на постоянной основе, тогда принимаемые меры смогут гарантировать, что через какое-то время экологические проблемы не возникнут вновь. Создание системы управления предприятием, обеспечивающей достижение экологических целей за

счет формирования управленческих мероприятий, подходов, процедур и документации является **целью экологического менеджмента**.

Созданная на предприятии, согласно стандарта ISO 14001, система экологического менеджмента призвана решать следующие **задачи**:

- внедрение экологически безопасных производственных процессов (обеспечивающих отсутствие загрязняющих веществ, эффективность ресурсопотребления, низкие показатели энергоемкости и т.д.);
- согласованность действий всех подразделений предприятия;
- достижение оптимальных эколого-экономических показателей (минимальная себестоимость или максимальный объем выпуска продукции при минимизации воздействия на окружающую среду);
- предупреждение негативного антропогенного воздействия на природу в процессе производства, потребления или утилизации продукции, производимой предприятием;
- преобразование экологических ограничений в новые возможности роста производственной деятельности (утилизация отходов, внедрение малоотходных технологий и т.д.);
- обновление продукции в соответствии с принципами социальной ответственности перед потребителями и создание привлекательного имиджа предприятия;
- создание «зеленого» имиджа в глазах общественности (выбор поставщиков с учетом их отношения к окружающей среде и др.);
- стимулирование природоохранных инициатив, высвобождающих дополнительные финансовые средства в результате снижения издержек (за счет уменьшения объемов потребления энергии, природных ресурсов, ликвидации отходов) и обеспечивающих рост доходов (за счет продажи улучшенных или дорогих «зеленых» товаров и создания принципиально новой продукции).

Функционирование системы экологического менеджмента и решение стоящих перед предприятием задач осуществляется на следующих **принципах**:

- опора на экологическое сознание и экономическое мотивирование;
- своевременность решения проблем;
- ответственность за экологические последствия, возникающие в результате принятия управленческих решений любого уровня;
- приоритетность решения экологических проблем.

5.4. Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии

Более подробно процесс внедрения системы экологического менеджмента можно представить в виде последовательного осуществления набора основных элементов (этапов) [12-14] (рис. 5.4).

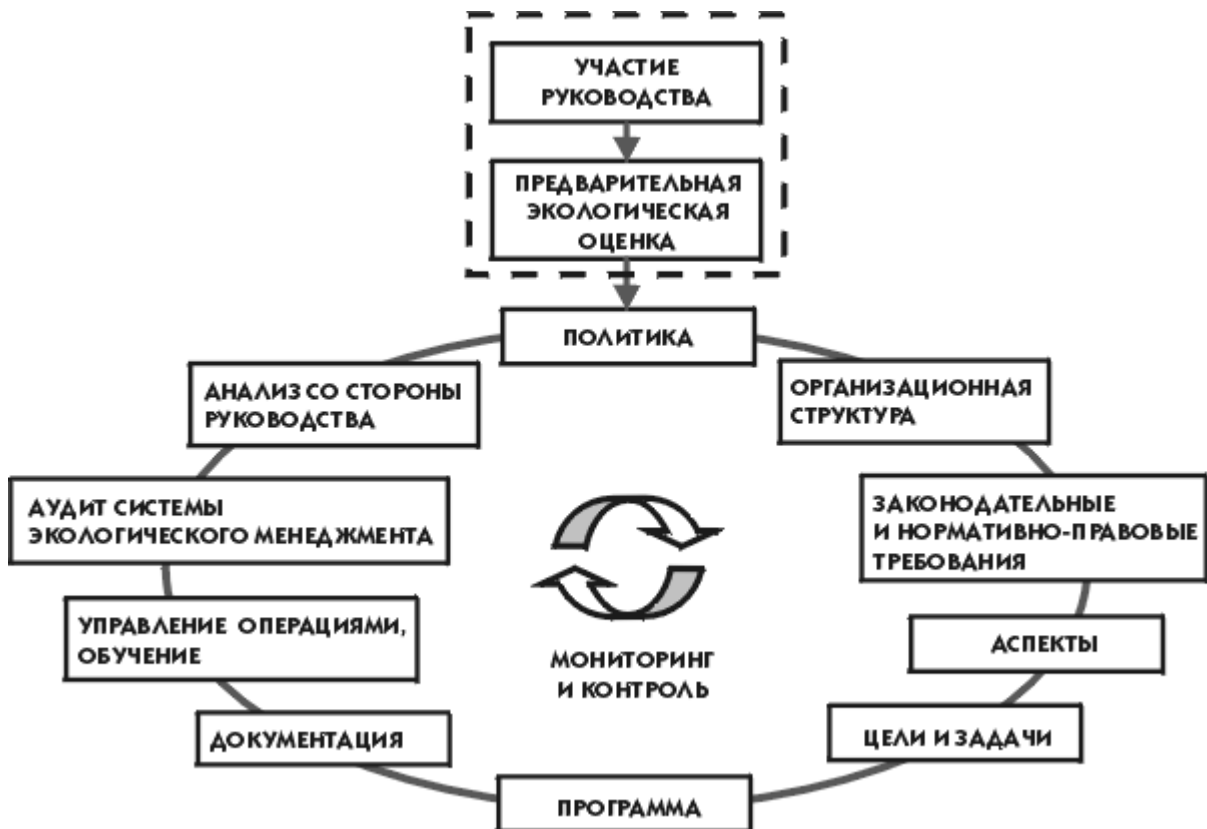


Рис. 5.4. Этапы внедрения системы экологического менеджмента на предприятии.

Формирование экологической политики предприятия.

Экологическая политика — это документ, содержащий заявление организации о своих принципах и намерениях в области охраны окружающей среды (ООС).

Экополитика является публичным заявлением о том, что все действия организации в области охраны окружающей природной среды одобрены и поддержаны администрацией предприятия и имеют для него стратегическое значение.

Экологическая политика является движущей силой организации в области охраны окружающей среды. Она разрабатывается администрацией предприятия, подписывается его первым руководителем, подлежит одобрению и поддержке со стороны всех уровней управления организации, а также его работниками. Она является важным шагом в повышении уровня экологической сознательности и информированности работников. Политика различных предприятий может отличаться по форме и содержанию, но структура документа всегда строится на следующих принципах:

- цель экополитики - это может быть лидерство по охране окружающей среды, повышение экологического благополучия в регионе, снижение антропогенного воздействия на окружающую среду района, города...;
- обязательства по охране окружающей среды и достижению устойчивого развития: могут содержать положения о снижении выбросов, сбросов, образовании отходов и т.п.;
- перечень ключевых ценностей организации — например сохранение качества окружающей среды в регионе, здоровье персонала, безопасность жителей района, города...;
- поддержка определенных международных инициатив, конвенций, протоколов (Базельская конвенция, Орхусская конвенция Венская конвенция, Монреальский протокол...)

Экологическая политика может отражать как основные, так и детальные аспекты деятельности предприятия, и должна всегда соответствовать его

производственному профилю. Обычно в документ включают тезисы о принятии ответственности за воздействие на ОС, гарантии обеспечения соответствия законодательству, формирования систем, обеспечивающих контроль за деятельностью предприятия, а также обязательства по предотвращению загрязнений, достижению устойчивого развития, проведению оценки воздействия на окружающую среду, обязательства применять «лучшие из имеющихся технологий», использовать меры Более Чистого Производства, обязательства по снижению потребления ресурсов, минимизации и/или устранению выбросов, сбросов, отходов, внедрению систем переработки и вторичного использования отходов, минимизации использования опасных веществ и упаковочных материалов. В документе может быть указано, что организация обязуется взаимодействовать с органами управления, соблюдать нормы экологического законодательства, учитывать требования и пожелания потребителей, осуществлять проектирование продукта и упаковки, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду, а также то, что организация берет на себя ответственность за распространение и обмен опытом в области охраны окружающей среды и обязуется содействовать открытому диалогу со всеми заинтересованными сторонами.

Как правило в экологической политике содержатся наиболее общие цели предприятия в области охраны окружающей среды, выраженные в количественных показателях, как, например, «...сократить выбросы в атмосферный воздух на 15%...», «...снизить количество отходов производства на 10%...», «...уменьшить объемы сбросов в водные объекты на 20%...».

Экологическая политика должна быть написана лаконично, простым, понятным языком, не содержать специфических терминов, оборотов и выражений, которые могут вызвать недоверие. Она должна отражать реальные экологические цели предприятия, осуществление которых возможно технически, экономически и организационно. Проект экополитики предприятия может быть вынесен на рассмотрение работниками предприятия.

Традиционно объем экологической политики не превышает 1 страницы. Пересмотр ее осуществляется через 2-3 года и может быть вызван изменением ситуации на рынке, модернизацией оборудования, изменением ассортимента или общественного мнения (Приложение 1; 2.).

Составление плана (программы) действий по охране окружающей среды.

На данном этапе перспективные планы предприятия переводятся на язык конкретных целей и задач. При разработке плана природоохранной деятельности учитываются следующие аспекты:

- цели и задачи плана должны соответствовать целям и задачам, которые отражены в экологической политике предприятия;
- все запланированные действия должны соответствовать законодательству государства, а также действующим нормативам, положениям, стандартам;
- проведение предварительного экологического анализа, что дает возможность выявить перспективные направления экологической деятельности;
- экономическое, техническое и организационное обеспечение решения поставленных в плане задач;
- при разработке детального экологического плана необходимо учитывать интересы таких сторон как потребители, клиенты, население региона...

Составлению плана природоохранных мероприятий предшествуют следующие мероприятия:

1. Анализ результатов ПЭА (предварительного экологического анализа) и определение приоритетов.

Анализ проводится согласно методики идентификации и определения значимости экологических воздействий, которая разрабатывается на предприятии в соответствии с требованиями международного стандарта ISO

14001. В зависимости от сферы деятельности и степени экологического воздействия того или иного предприятия, методики различаются сложностью оценки масштабов воздействия.

В общем виде методика предполагает установление и анализ экологических воздействий, имеющих место в деятельности предприятия. Для чего в результате предварительного экологического анализа составляется список экологических аспектов деятельности, подлежащих разрешению, а затем осуществляется оценка значимости масштабов воздействия каждого аспекта.

Пример приоритезации аспектов воздействия организации на окружающую среду представлен в табл. 5.3.

Оценка значимости масштабов воздействия аспекта осуществляется экспертным или расчетным методом.

2. Определение целевых и плановых экологических показателей.

Определение данных показателей позволяет измерять «экологический прогресс» деятельности предприятия. Они должны быть сфокусированы на снижении риска и соответствовать законодательству, быть достаточно высокими, иметь количественное измерение и конкретные сроки выполнения, быть реалистичными.

Экологические показатели, зафиксированные в плане должны решать проблемы, установленные в процессе предварительного экологического анализа (ПЭА) и вести к реализации экологической политики (табл. 5.4).

3. Разработка программы управления экологической деятельностью.

Программа управления природоохранной деятельностью это динамичный план, определяющий приоритеты организации. Программа определяет конкретные действия и сроки их реализации, распределяет людские и финансовые ресурсы, определяет область ответственности каждого работника и вид отчетности.

Таблица 5.3

Приоритезация аспектов воздействия организации на окружающую среду

Значимость	Причина
Высшая необходимость	Экологическое воздействие является прямой угрозой для здоровья людей и состояния окружающей среды
	Экологическое воздействие ставит под угрозу существование организации
Высокая необходимость	Экологическое воздействие ведет к несоответствию законам и нормам
	Экологическое воздействие ведет к загрязнению окружающей среды
Средняя необходимость	Экологическое воздействие представляет собой серьезное несоответствие экологической политике
	Экологическое воздействие представляет собой серьезное несоответствие с Системой Управления Окружающей Средой организации
Низшая необходимость	Экологическое воздействие представляет собой небольшое несоответствие с экологической политикой

Таблица 5.4

Целевые и плановые экологические показатели

Документ	Цели
Политика	«Удаление из производственного процесса ядовитых веществ»
ПЭА	«Установить ряд красок, которые будут заменены»
План (программа)	«Заменить краски на основе растворителей на краски на водной основе»

Достижение даже одного экологического показателя сложный процесс, требующий внедрения целого ряда действий, поэтому руководству предприятия необходимо определиться с тем, какие технологии будут использованы при решении проблемы, какие изменения (технологические и организационные) для этого потребуются, будет ли необходимо обучение персонала.

4. Анализ выгод и затрат.

На данном этапе необходимо определить на сколько затраты на проведение мероприятия меньше, чем экономические и экологические выгоды от него. Чем более полно будут определены выгоды и затраты, тем более точные выводы будут сделаны руководством предприятия. Для реализации, как правило выбирается тот вариант, который

- организация может себе финансово позволить,
- приведет к долгосрочным улучшениям;
- может быть реализован при имеющихся знаниях и опыте персонала;
- соответствует деловой стратегии организации.

5. Написание программы управления экологической деятельностью.

Данный этап, в рамках составления плана природоохранных мероприятий, является завершающим и представляет собой четкое описание планируемых действий (Приложение 3). Документ включает перечень целевых и плановых показателей, описание конкретных мероприятий, указание исполнителей, ответственных за реализацию мероприятий, необходимые материальные и финансовые ресурсы, сроки выполнения. Сложность данного процесса зависит от размеров организации.

Степень конкретизации задач зависит от того, к какому производственному процессу или подразделению они относятся.

Каждая цель, которую ставит перед собой руководство предприятия может содержать несколько задач, а каждая задача может быть решена путем осуществления определенных мероприятий:

Совершенствование организационной структуры предприятия. На данном этапе, в рамках внедрения системы экологического менеджмента, на предприятии создается новая организационная структура – экологическая служба. Процесс структурных изменений сопровождается экологизацией всех подразделений предприятия, наделением их определенными полномочиями в сфере решения стратегических и текущих экологических задач.

Как правило, создаваемый на предприятии экологический отдел подчиняется высшему исполнительному руководителю и обеспечивается адекватными кадровыми и финансовыми ресурсами.

На практике встречаются следующие типы структур системы экологического менеджмента [15]:

1. Структура, в которой экологическая служба (должностные обязанности менеджера) совмещена с каким-либо другим подразделением (другими должностными обязанностями) предприятия;

2. Структура, в которой экологическая служба (менеджер) выделена в отдельное подразделение (должность);

3. Структура, в которой экологическая служба выделена в отдельное подразделение с руководителем, равным по рангу заместителю директора предприятия.

Для структуры первого типа характерно существование подразделения или отдельного специалиста, занимающегося вопросами экологического управления и менеджмента. При этом их функции (должностные обязанности) совмещены с другими функциями (должностными обязанностями). Например, достаточно часто происходит совмещение в одном подразделении экологической службы и службы охраны труда или совмещение экологической службы и службы эксплуатации medioохранного оборудования. Для систем

экологического управления и менеджмента данного типа характерны следующие недостатки:

- недостаточное внимание экологическим аспектам деятельности предприятия;
- ограниченность времени и ресурсов для практической реализации природоохранной деятельности;
- большой объем обязанностей, ограничивающий возможности инициативной деятельности;
- недостаток авторитета экологической службы (специалиста-менеджера).

Во втором типе системы экологического менеджмента экологическая служба (специалист в области экологического менеджмента) выделена в отдельное подразделение предприятия (должность), имеет своего руководителя, но при этом не обладает достаточным весом в иерархической структуре предприятия. Для систем экологического управления и менеджмента данного типа можно выделить один характерный недостаток - эффективность функционирования экологической службы (специалиста-менеджера) зависит от подчиненности и места в общей системе производственного менеджмента. Вместе с тем данный тип структуры экологического менеджмента приобретает существенные достоинства:

- возможность комплексно и полноценно осуществлять экологическую деятельность;
- более высокий авторитет экологической службы (специалиста-менеджера);
- детальное изучение экологическим проблем.

Наиболее эффективной и обладающей наибольшими потенциальными возможностями в использовании преимуществ экологического менеджмента является система третьего типа, в которой экологическая служба выделена в отдельное подразделение, а ее руководитель (специалист-менеджер) по должности в зависимости от размера предприятия равен заместителю директора

или заместителю главного инженера. Для таких структур характерны следующие достоинства:

- возможность наиболее комплексно, рационально и полноценно осуществлять экологическую деятельность;
- эффективное совмещение основных производственных и экологических целей и задач на предприятии;
- осуществление разнообразной и экономически эффективной экологической деятельности [15].

По способу организации деятельности возможно следующее деление экологических служб предприятий:

1. Экологические службы **дифференцированного типа**, в которых обязанности сотрудников разделены по виду воздействия на окружающую среду. Для большинства служб такого типа можно выделить сотрудников, занятых:

- охраной атмосферного воздуха;
- охраной и рациональным использованием водных ресурсов;
- охраной окружающей среды от отходов производства и потребления;
- охраной и рациональным использованием земельных ресурсов.

Разделение обязанностей в экологических службах такого типа сходно со структурой государственных органов экологического контроля. Подобное разделение обязанностей оправдано для больших предприятий (производственных объединений), на которых экологическая служба включает более 10 человек.

К недостаткам структуры экологических служб этого типа относятся изолированность областей деятельности специалистов и вероятность ситуаций, в которых при невозможности выполнения специалистом по каким-либо причинам своей работы другим специалистам потребуется значительное количество времени, прежде чем они квалифицированно смогут выполнять

обязанности отсутствующего сотрудника, а также организационные сложности принятия комплексных природоохранных решений.

Достоинство экологической службы такого типа заключается в том, что можно досконально изучить требования и возможности в определенной области деятельности, осуществлять более эффективное управление и менеджмент, например, в области обращения с отходами производства и потребления и принимать правильные решения.

К описанному типу относятся и экологические службы, обязанности сотрудников в которых разделены по виду технологических операций, существующих на предприятии. Работники таких служб занимаются экологическими вопросами, связанными с конкретной технологической операцией.

2. Экологические службы **интегрированного типа**. Сотрудники экологической службы такого типа в составе подразделения, отвечающего за природоохранную деятельность на предприятии, вместе выполняют работы, связанные с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов. Такой тип структуры экологической службы предприятия достаточно распространен для средних и мелких предприятий.

Достоинства экологических служб подобного типа:

- взаимозаменяемость сотрудников (в случае отсутствия кого-либо из сотрудников другие специалисты могут успешно выполнить его обязанности);
- комплексный характер работ (при рассмотрении вопросов, связанных с одним видом воздействия на окружающую среду, учитываются и остальные аспекты такого воздействия. Так, например, при разработке обоснования лимитов размещения отходов важными являются не только знания и навыки в данной области, но и в области воздействия на атмосферный воздух, рационального использования водных и земельных ресурсов);

- разработка правильной экологической политики, определение комплексных целей и задач предприятия в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- наиболее эффективное управление охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов; такое управление можно осуществлять только при комплексном подходе в определении экологической политики и стратегии, целей и задач.

3. Экологические службы **смешанного типа**. Сотрудники подобных экологических служб могут выполнять обязанности, связанные с различными видами воздействия на окружающую среду, а также заниматься экологическими проблемами определенной технологической операции. Экологическим службам такого типа присущи достоинства и недостатки служб вышеописанных типов.

Оптимальным типом организации производственной экологической службы для мелких и средних предприятий является служба интегрированного типа с отсутствием разделения обязанностей по видам воздействия на окружающую среду.

Для крупных предприятий и производственных объединений с количеством сотрудников в экологической службе свыше 10 человек более эффективна служба дифференцированного типа с разделением обязанностей между сотрудниками.

Экологическая служба предприятия информационно связана с такими подразделениями, как отделы главного энергетика, главного механика, подразделением, занимающимся вывозом отходов, эксплуатирующими подразделениями, промсанлабораторией и др. Обмен информацией может быть односторонний и двухсторонний. Экологическая служба аккумулирует всю информацию по осуществлению экологического управления и менеджмента на предприятии, а затем анализирует ее, представляет в различных внутренних и внешних документах, разрабатывает программы (планы) экологического менеджмента, составляет и ведет экологическую отчетность [15].

Экологизация повседневной деятельности предприятия. На данном этапе происходит встраивание природоохранных мероприятий во все традиционные составляющие деятельности предприятия: охрану труда, маркетинг, финансы, снабжение, логистику, юридические и технические службы. На данном этапе разрабатываются экологические процедуры для каждого структурного подразделения предприятия. В инструкциях и положениях детально описываются мероприятия, необходимые для реализации плана (программы) по охране окружающей среды.

Экологические процедуры охватывают:

- информацию о роли работника в выполнении экологической политики предприятия, экологических планов и программ;
- внутреннее и внешнее информационное взаимодействие;
- документирование системы экологического менеджмента и требования к оформлению и содержанию документов;
- процедуры и критерии контроля деятельности;
- документы по оценке рисков, планы предупреждения и ликвидации ЧС;
- документирование процедур мониторинга результатов действий по повышению результативности системы экологического менеджмента.

Результатом данного этапа должно стать распределение функций и обязанностей между сотрудниками и определение критериев, на основании которых проводится оценка работы каждого из них.

Чтобы каждый работник четко представлял себе свои обязанности в рамках системы экологического менеджмента и знал, как действовать в тех или иных условиях необходимо:

- построить организационную схему экологической деятельности, которая будет показывать организационную иерархическую структуру экологического контроля по отношению к производственной иерархии;

- распределить обязанности между работниками, определить и донести до работников тип и уровень отчетности, ознакомить с процедурами, определяющими вид выполняемых действий;

- осуществить процедуру делегирования полномочий и ответственности с определением роли и экологических функций для конкретных работников и отделов;

Организационная структура должна быть спроектирована таким образом, чтобы способствовать участию всего персонала в экологической деятельности.

На данном этапе за высшим руководством закрепляется основная ответственность за экологическую деятельность организации, соответствие организации экологическому законодательству и экологическим нормативам, контроль за экологической деятельностью, стратегическое планирование и поддержка направленности на устойчивое развитие. Менеджеры высшего звена (заместители директора) отвечают за соблюдение положений экологической политики. Начальник экологического отдела несет ответственность за разработку, внедрение и эффективность действующей на предприятии системы ЭМ, для чего осуществляет контроль за персоналом, организует проведение экологического аудита, периодическое обновление экологической политики, пересмотр целевых и плановых экологических показателей. Менеджеры среднего звена (руководители подразделений) осуществляют внедрение планов, стандартов, процедур, а также распределяют ресурсы, составляют отчеты о функционировании Системы, обеспечивают распространение экологической информации среди персонала. От персонала предприятия ожидают активной позиции в осуществлении программы управления окружающей средой так как данные работники заняты непосредственно на производстве и лучше других знают все проблемы (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Экологизация структурных подразделений

Корректирование действий. На данном этапе устраняются отклонения от установленных целей, задач, нормативов и критериев, возникающие в процессе внедрения СЭМ, для чего сравниваются текущие показатели с запланированными.

Экологический аудит СЭМ. В процессе функционирования Системы Экологического Менеджмента на предприятии периодически должен осуществляться экологический аудит, так как именно он дает ответ на вопросы о том, насколько успешна Система, насколько адекватно она отражает вопросы, имеющие важное значение для организации, способствует ли достижению целей экологической политики, и какие изменения необходимо внести для ее совершенствования. Экологический аудит может оценивать:

- соответствие деятельности организации законодательным нормам в сфере природопользования и охраны окружающей среды;
- степень отражения в экологической отчетности предприятия всех необходимых аспектов его воздействия на окружающую среду;
- соответствие системы управления ОС стандарту ИСО 14001.

Аудит системы ЭМ - это систематический, документированный процесс проверки объективно полученных и оцененных данных для определения того, соответствует ли система ЭМ организации критериям экологического управления.

В стандартах серии ISO 14000 определены основные принципы и процедуры ЭА, квалификационные требования к аудиторам и пр. Процесс проведения экологического аудита может быть различным, но этапы ЭУ остаются постоянными:

- подготовка аудита;
- проведение аудита;
- написание отчета;
- разработка рекомендаций.

Организация может проводить аудит собственными силами, а может привлекать специалистов со стороны. В процессе создания системы ЭМ целесообразно на различных этапах экологический аудит проводить самостоятельно, так как это позволит контролировать процесс, не затрачивая больших материальных средств. Однако заключительный аудит должен проводиться независимыми экспертами (третьей стороной), и хотя это требует материальных затрат, именно этот аудит дает возможность получить сертификат соответствия СЭМ на предприятии требованиям стандарта ISO 14001.

Для проведения качественного экологического аудита необходимо:

- удостовериться в наличии всех необходимых ресурсов – времени, знаний и опыта у аудитора и желания содействовать у аудируемой организации;
- определить масштабы аудита;
- создать условия для независимого и объективного аудита, обеспечения конфиденциальности используемой информации;
- обеспечить соответствие процесса аудита четко определенным процедурам;
- получить достоверные результаты, которые собрать в отчет и предоставить клиенту.

ISO 14001-предусмотрена периодичность прохождения экологического аудита 2 - 3 года.

Экологическое обучение и обмен информацией. Внедрение Системы Экологического Менеджмента на предприятии требует проведения обучения персонала на всех уровнях. Это дает понимание важности экологических аспектов деятельности организации и создает позитивное отношение работников к внедрению СЭМ.

Предваряет создание программы экологического обучения оценка потребности в обучении, которая показывает какого типа и для какой

аудитории необходимо обучение. Как правило обучающая программа призвана формировать следующие компетенции:

- понимание общих экологических проблем организации, общества, государства;
- информирование о содержании экологической политики организации;
- ознакомление с нормативно-правовой базой охраны окружающей среды в государстве;
- приобретение навыков экологически безопасной работы;
- понимание общих принципов экологического управления на предприятии, в отрасли, в государстве.

Для работников разных уровней необходимы разные программы обучения. Принципиальным вопросом является то, что обучающая программа должна начинаться с высшего руководства организацией, так как руководители должны первыми осознать необходимость и выгоды такого обучения. В тоже время экологическое обучение производственного персонала дает не менее ощутимый эффект, так как именно он принимает участие в производственном процессе, непосредственно имеет дело с оборудованием и может определить, какие этапы и процессы можно сделать более эффективными и экологически безопасными.

Проведение обучения начинается с планирования. Планирование включает определение цели обучения, составление расписания занятий и списков участников. На данном этапе определяется какие компетенции необходимо сформировать у участников, проходящих подготовку, какими знаниями они уже обладают, какой объем информации им необходимо усвоить.

Методология обучения должна учитывать, что сознание людей не меняется по настоящему. Занятия, проводимые в форме живого диалога дают наилучший результат. Примерами методов такого обучения могут служить: семинары, конкурсы, занятия на рабочих местах, неформальные беседы,

презентации, информационные листы, распространяемые внутри организации и т.п.

Полный отчет о проведении обучения должен храниться в организации, чтобы в любой момент можно было узнать, кто, когда и по какому направлению проходил обучение.

Важной составляющей Системы ЭМ является обмен информацией между заинтересованными сторонами, в роли которых могут выступать акционеры, клиенты, поставщики, банки, страховые компании, население региона, экологические и прочие общественные организации. Организации необходимо сформировать систему ведения диалога с заинтересованными сторонами, выбрать методы коммуникации с каждой из сторон.

Тип аудитории	Метод коммуникации
Акционеры	Информационный лист; Ежегодный экологический отчет; Отдельная глава в ежегодном финансовом отчете.
Банки и страховые компании	Ежегодный экологический отчет; Отдельная глава в ежегодном финансовом отчете
Потребители, клиенты, население	Реклама; Телефоны горячей линии; Публикации в газете; Выступления на ТВ, радио
Органы государственной власти	Ежегодный экологический отчет; Отдельная глава в ежегодном финансовом отчете
Экологические организации	Информационные листы, Конференции, Семинары, Встречи, Дискуссии,

Среди методов коммуникации важное место занимает ежегодный экологический отчет организации. Он представляет собой документ, в котором обязательно содержится описание организации и ее деятельности. Кроме того, в отчет могут быть внесены такие вопросы:

- оценка значимых экологических аспектов деятельности;
- экологическая политика, целевые и плановые экологические показатели;
- программа управления экологической деятельностью;
- описание существующих в организации технологических процессов;
- описание воздействия предприятия на окружающую среду, состав выбросов, сбросов, отходов, потребление ресурсов;
- сравнение нормативных требований с существующими показателям;
- достижения, упущения и возможности для дальнейшего улучшения деятельности организации
- подтверждение информации содержащейся в отчете заявлением эксперта.

Важным требованием является ежегодная публикация организацией экологического отчета на основе внутренней методики, что дает возможность для сравнения результатов разных лет и определения прогресса, который достигнут организацией [16; 17; 18].

5.5. Развитие экологического менеджмента

Для широкого внедрения на предприятиях республики экологического менеджмента и экологически ориентированных систем управления, необходима государственная поддержка следующих ключевых направлений:

- обучение предпринимателей требованиям и рекомендациям по созданию систем экологического менеджмента;

- ознакомление потребителей, общественности и прочих заинтересованных сторон с результатами успешного функционирования систем экологического менеджмента;
- обучение и подготовка специалистов в сфере экологического менеджмента;
- создание структур, необходимых для аттестации специалистов, органов аккредитации и сертификации (регистрации), признаваемых зарубежными структурами и органами;
- подготовка методических рекомендаций и руководств по внедрению системы экологического менеджмента;
- предоставление льгот предприятиям, сертифицированным на соответствие стандартам ISO 14001 и др.

Развитие экологического менеджмента и экологического аудита предполагает международное сотрудничество в этой области, обмен опытом и информацией, поддержку финансовых структур и инвестиции.

Наряду с внедрением систем экологического менеджмента последнее время популярность завоевывает так называемый «зеленый» бизнес. Его развитие связывают с тем, что многие из ключевых приоритетов и вопросов устойчивого развития в глобальном плане связаны с экономным потреблением ресурсов, сокращением загрязнений, охраной биоразнообразия, т.е. теми проблемами, которые оказывают влияние на эффективность и, зачастую, целесообразность предпринимательской деятельности.

Трансформация бизнеса в целях «экологизации» затрагивает не только производство, но и такой важный стимул предпринимательской деятельности как спрос.

Исследования в области влияния спроса и предложения на мировое развитие и формирование «зеленой» экономики привели к созданию концепции «устойчивого производства и потребления» (УПП). Устойчивым производством и потреблением, согласно определению, признается «использование услуг и

продуктов, удовлетворяющих базовые потребности и улучшающих качество жизни при минимизации использования природных ресурсов и токсичных материалов, а также выбросов отходов и загрязняющих веществ в течение жизненного цикла продукта или услуги, чтобы не поставить под угрозу потребности будущих поколений» [19].

Вопросы формирования моделей УПП в контексте достижения устойчивого развития широко обсуждаются в мире, им было уделено большое внимание на последней Конференции ООН по Устойчивому развитию Рио+20. В целях достижения УР всем странам были даны рекомендации пропагандировать рациональные модели потребления и производства, уделять внимание успешным национальным, региональным и международным инициативам, способствующим ускоренному переходу к рациональным моделям потребления и производства. Было отмечено, что активная роль в изменении нерациональных моделей потребления и производства принадлежит правительствам, соответствующим международным организациям, частному сектору и населению [20].

Возможность достижения устойчивого развития активно обсуждается международным сообществом. В процессе обсуждения были разработаны цели «развития тысячелетия», подготовлена нормативная база перехода к УР, появились концепции, обеспечивающие мировой баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды.

Опыт накопленный развитыми государствами мира показывает, что концепции «экологизации экономики», «зеленой» экономики, «экологического бизнеса» могут быть успешно реализованы на основе разработанных экологических инструментов и подходов. Получен положительный ответ на вопрос о выгодах внедрения экологического менеджмента.

Для реализации устойчивого развития региона необходимо не только завершить создание нормативно-правовой базы, но и обеспечить полноценное

функционирование уже имеющихся правовых актов, сделать экологический менеджмент синонимом успешности и экономической устойчивости.

5.6. Управление экологическими рисками

Система менеджмента в сфере охраны окружающей среды, здоровья и безопасности труда – это методология управления рисками, которая основана на их идентификации и управлении процессами для достижения установленных целей по уменьшению рисков на протяжении всего жизненного цикла производства продукции. Управление рисками встраивается в систему общего управления организаций на всех уровнях.

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.

Сущность экологического риска определяется шестью составляющими:

- факт выброса в окружающую среду загрязняющих веществ или истощение природных ресурсов, которое не было запланировано;
- количество загрязняющего вещества, поступившего в окружающую среду;
- вид загрязнителя;
- продолжительность воздействия загрязнителя;
- время года;
- степень экологической опасности данного загрязнителя.

Система управления экологическим риском — это система мер, регулирующих управленческую деятельность по снижению риска и ее осуществление.

Первым шагом в управлении экологическим риском является анализ риска, т.е. процесс получения информации, необходимой для предупреждения негативных последствий для здоровья населения, состоящий из трех

компонентов: оценка риска, управление риском, информирование о риске (рис. 5.6).



.Рис. 5.6. Схема анализа риска здоровью населения

Оценка риска - это оценка вероятности неблагоприятного воздействия на здоровье человека веществ, загрязняющих окружающую или производственную среду, которая базируется на разнообразной информации об уровнях этого загрязнения, токсических свойствах вещества, его миграции и превращениях в среде, путях воздействия на человека, особенностях воздействия на организм человека.

Управление риском является логическим продолжением оценки риска и направлено на обоснование наилучших в данной ситуации решений по его устранению или минимизации, а также мониторингу экспозиций и рисков, оценке эффективности и корректировке оздоровительных мероприятий.

Управление риском базируется на совокупности политических, социальных и экономических оценок полученных величин риска, сравнительной

характеристике возможных ущербов для здоровья людей и общества в целом, возможных затрат на реализацию различных вариантов управленческих решений по снижению риска и тех выгод, которые будут получены в результате реализации мероприятий (например, сохраненные человеческие жизни, предотвращенные случаи заболеваний и др.).

Информирование о риске представляет собой процесс распространения результатов определения степени риска для здоровья человека и решений по его контролю среди заинтересованной части населения (например, среди врачей, научных сотрудников, политиков, лиц, принимающих управленческие решения, населения и общества в целом).

Результаты оценки риска позволяют определять целесообразность, приоритетность и эффективность природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на снижение неблагоприятного воздействия окружающей среды на здоровье населения.

Управление риском является логическим продолжением оценки риска и направлено на обоснование наилучших в данной ситуации решений по его устранению или минимизации, а также динамическому контролю (мониторингу) экспозиций и рисков, оценке эффективности и корректировке оздоровительных мероприятий. Управление риском базируется на совокупности политических, социальных и экономических оценок полученных величин риска, сравнительной характеристике возможных ущербов для здоровья людей и общества в целом, возможных затрат на реализацию различных вариантов управленческих решений по снижению риска и тех выгод, которые будут получены в результате реализации мероприятий (например, сохраненные человеческие жизни, предотвращенные случаи заболеваний и др.).

Управление риском состоит из четырех элементов:

- сравнительная оценка и ранжирование рисков;
- определение уровней приемлемости риска;
- выбор стратегии снижения и контроля риска (контроль поступления

химических веществ в окружающую среду из источников загрязнения, мониторинг экспозиций и рисков, регламентирование уровней допустимого воздействия);

- принятие управленческих (регулирующих) решений.

Сущность управления экологическими рисками состоит, с одной стороны, в профилактике возникновения экологических катастроф, с другой стороны, – в минимизации их негативных последствий.

Профилактика возникновения экологических катастроф осуществляется в основном посредством:

- четкого прогнозирования экологических последствий планируемых к реализации проектов, что проводится на стадии разработки ОВОС в составе технического проекта;

- разработки и внедрения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий;

- экономического стимулирования субъектов хозяйствования. В Законе ДНР в ст. 14 говорится о предоставлении налоговых и иных льгот при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды;

- административно-правовых мер по сдерживанию недобросовестных субъектов хозяйствования;

- экологического образования и повышения экологической культуры всех слоев населения.

Минимизация негативных последствий экологических катастроф может осуществляться путем экологического страхования.

Вопросы для контроля

1. Что означает понятие «устойчивое развитие»?
2. Укажите факторы, способствующие устойчивому развитию.

3. На каких уровнях решается проблема перехода к устойчивому развитию.
4. Что такое экологическое управление?
5. Раскройте понятие «экологический менеджмент».
6. В чем заключаются различия между экологическим управлением и экологическим менеджментом?
7. Что представляет собой процесс «экологизации» экономики.
8. Назовите основные этапы «экологизации» экономики.
9. Что такое экологическая стандартизация?
10. Какие вы знаете международные стандарты в области экологического менеджмента?
11. Что такое экологическая сертификация?
12. Укажите объекты и субъекты экологической сертификации.
13. Какова цель экологической сертификации?
14. Опишите порядок проведения экосертификации.
15. Зачем нужна разработка ОВОС?
16. Что такое экологический аудит?
17. Укажите объекты и субъекты экоаудита.
18. Перечислите виды и типы экологического аудита.
19. Охарактеризуйте принципы экоаудита.
20. Опишите основные этапы процедуры экоаудита.
21. Что такое экологическая экспертиза?
22. Укажите цели, задачи и принципы экоэкспертизы.
23. Опишите процедуру экологической экспертизы.
24. Охарактеризуйте принципы экологического менеджмента.
25. Перечислите функции экологического менеджмента.
26. Обоснуйте необходимость применения экологического страхования.
27. Из каких фаз состоит модель Деминга?
28. Каковы перспективы развития экологического менеджмента.

29. Перечислите рекомендуемые стандарты экологического менеджмента на предприятии.
30. Раскройте содержание стадии формирования экологической политики предприятия.
31. Раскройте содержание стадии планирования при внедрении системы экологического менеджмента.
32. Раскройте содержание стадии организационных мероприятий при внедрении системы экологического менеджмента.
33. Раскройте содержание стадии контрольных и корректирующих действий при внедрении системы экологического менеджмента.
34. Какие есть способы управления экологическими рисками?

Литература

1. Струсь С.С. Основные направления экологически устойчивого развития города [Электронный ресурс] / С.С. Струсь // Научный журнал КубГАУ. – 2009. – №45(1). – С.1-9 – Режим доступа: <http://ej.kurbagro.ru/2009/01/pdf/06.pdf> (дата обращения : 30.10.16)
2. Будущее, которого мы хотим / ООН: Резолюция 66/288 [Электронный ресурс] / Рио-де-Жанейро, Бразилия. – 2012. – 66 с. – Режим доступа: <https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1-russian.pdf> (дата обращения : 30.10.16)
3. Галушкіна Т.П. Економіка природокористування: навчальний посібник / Т.П. Галушкіна – Харків: Бурун Книга, 2009. – 480 с.
4. Синякевич І.М. Екологізація розвитку: суть, об'єктивна необхідність, принципи, інструменти, перспективи для України / І.М. Синякевич // Науковий вісник, 2005. – Вип. 15.6 – С. 98-103.
5. Макарова Н.С. Економіка природокористування / Н.С. Макарова, Л.Д. Гармідер, Л.В. Михальчук. – К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 322 с.

6. Разработка и внедрение систем управления окружающей средой в соответствии с международными стандартами ISO серии 14000 : практическое пособие [Электронный ресурс] - Режим доступа: friedman.com.ua (дата обращения: 30.10.16)

7. Закон ДНР «Об охране окружающей среды» № 38-ИНС от 30.04.2015 [Электронный ресурс] : Официальный сайт Донецкой Народной Республики - Режим доступа <http://dnr-online.ru/zakony-2/> (дата обращения 30.10.16)

8. Бринчук М.М. Экологическое право: Учебник. / М.М. Бринчук — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юристъ, 2010. - 670 с.

9. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента ИСО 19011: 2011 [Электронный ресурс] - Режим доступа:

10. Закон ДНР «Об экологической экспертизе» № 81-ИНС от 09.10.2015, [Электронный ресурс] : Официальный сайт Донецкой Народной Республики - Режим доступа <http://dnr-online.ru/zakony-2/> (дата обращения 30.10.16)

11. Руководство по разработке и внедрению систем экологического менеджмента [Электронный ресурс] // под редакцией П. А. Макеенко, А.А. Никольского М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2004. - Режим доступа: http://www.regcons.ru/doc/doc_smk6.pdf (дата обращения: 30.10.16)

12. Международный стандарт ISO 14001 Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по применению Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use [Электронный ресурс] / ISO 14001:2004 (RUS) Второе издание - 2004. – 30 с. – Режим доступа : http://bio.sfu-kras.ru/files/1607_ISO_14001_.pdf (дата обращения 30.10.16)

13. Учебное пособие по стандарту ISO 14001:2004 с комментариями [Электронный ресурс] / 2004. – 27 с. - Режим доступа: <http://www.iso14001.ru/> (дата обращения: 11.02.16)

14. Система менеджмента малого предприятия в области управления охраной окружающей среды в соответствии с ISO 14001 Руководство по внедрению [Электронный ресурс] / В.С. Егоров [и др.] - Москва, - 2006 г. - 72 с. - Режим доступа: [http://flightcollege.com.ua/library/2%20ЕСТЕСТВЕННЫЕ%20НАУКИ/28%20БИОЛОГИЧЕСКИЕ%20НАУКИ/28.0%20БИОЛОГИЯ/28.081%20ЭКОЛОГИЯ/СЭМ%20\(14001\)%20%20малого%20предприятия.pdf](http://flightcollege.com.ua/library/2%20ЕСТЕСТВЕННЫЕ%20НАУКИ/28%20БИОЛОГИЧЕСКИЕ%20НАУКИ/28.0%20БИОЛОГИЯ/28.081%20ЭКОЛОГИЯ/СЭМ%20(14001)%20%20малого%20предприятия.pdf) (дата обращения: 11.02.16)
15. Трифонова, Т.А. Экологический менеджмент; учеб. пособие / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, М.Е. Ильина . - Владимир, Владим. гос. ун-т, 2003. – 291 с.
16. Сила в развитии. Экологический отчет ОАО Газпром 2014 год [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2014/>
17. Экологический отчет ОАО “АрселорМиттал Кривой Рог” [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://ukraine.arcelormittal.com/images/pdf/>
18. Струкова, М. Н. Экологический менеджмент и аудит : учеб. пособие / М. Н. Струкова, Л. В. Струкова ; [науч. ред. М. Г. Шишов] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 80 с.
19. Rountable on Sustainable Production and Consumption [Электронный ресурс] / Oslo – Режим доступа: www.iisd.ca/consume/oslo
20. Проведение мониторинга эффективности выполняемых мероприятий по реализации программ и проектов по достижению устойчивого производства и потребления в республике Казахстан [Электронный ресурс] / Отчет 2015 / - Режим доступа: <http://energo.gov.kz/assets/old/uploads/files/2015/03/> (дата обращения: 11.02.16)

ГЛАВА 6. ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Мировой опыт экономического развития подтверждает тот факт, что обеспечение конкурентоспособности национальной экономики в целом и ее отдельных субъектов невозможно без учета экологических последствий экономического роста, границы которого в последнее время все больше определяются ресурсными возможностями и природным потенциалом.

Основой дальнейшего развития цивилизации должна стать такая организация хозяйственной и иной деятельности экономических субъектов, которая не только не разрушает природные экологические системы, но и восстанавливает, сохраняет их естественные параметры. В этой связи мировым сообществом разработана и реализуется на международном уровне концепция устойчивого развития, которая основана на соблюдении балансов развития экономической, социальной и экологической составляющих. Среди основных принципов международной концепции устойчивого развития ведущая роль принадлежит экологизации любых видов деятельности.

6.1. Взаимосвязь экологии и экономики

Конфликт экономических и экологических интересов общества существовал всегда, но в XXI в. в связи с увеличением потребления природных ресурсов и чрезмерным загрязнением окружающей среды противостояние экологии и экономики обостряется. Рассмотрим причины этого процесса.

Во-первых, экономика рассматривается как изолированная система, в которой обменная стоимость осуществляет круговорот между фирмами и домашними хозяйствами. Игнорируется физическая основа экономики, в частности тот факт, что экономика как открытая подсистема функционирует в пределах своей материнской системы - среды. Природные ресурсы в лучшем случае рассматриваются лишь как один из факторов производства, то есть как внутренняя составляющая экономики.

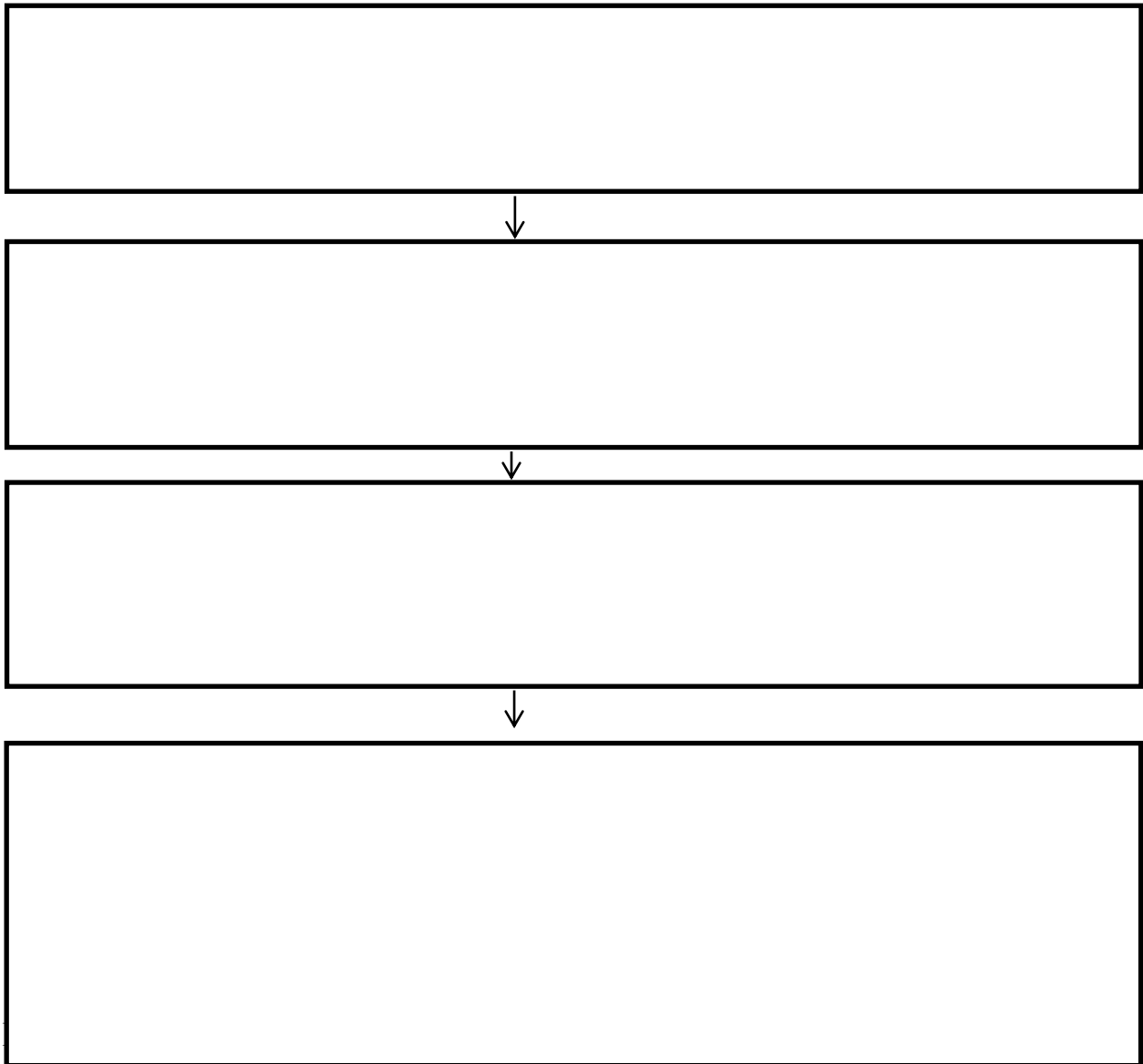
Во-вторых, считается, что не существует никаких пределов роста, даже физических. Считается, что развитие технологий позволяет преодолеть любой дефицит природных ресурсов через их замену искусственными, а также путем повышения эффективности технологий. Бесконечный рост рассматривается не только как возможное, но и как лучше или даже единственное решение как проблемы бедности (благодаря "перетеканию" благ сверху вниз), так и упадка окружающей среды.

В целом, развитие мирового хозяйства предусматривает создание таких условий при которых происходит экономический рост, который может быть достигнут за счет как за счет количественного увеличения объемов функционирующих факторов на предприятии, так и за счет расширения производства на основе качественного улучшения всех его факторов, то есть рационального использования всего производственного потенциала. Любой тип экономического роста предполагает наращивание объемов создания продукции и в большинстве случаев негативно сказывается на качестве окружающей среды, поскольку большинство предприятий загрязняют окружающую среду и наносят ущерб земельным, лесным, водным и воздушным природным ресурсам.

Необходимость ограничений в природопользовании и влиянии на природу зачастую не осознается до того момента, пока цена природного ресурса не достигает предела невыгодности его эксплуатации. Стремление как можно дольше продлить использование ресурса традиционными методами без поиска альтернатив очень характерно и, как правило, доминирует над разработкой новых способов удовлетворения хозяйственных нужд.

Психология экстенсивного расширения природопользования вместо поиска выгодных интенсивных форм получения нужного продукта или его полноценного заменителя, как правило, безраздельно доминирует до тех пор, пока бесперспективность такой стратегии не становится абсолютно очевидной. Однако общая динамика соотношения экономических и экологических

устремлений общества (рис. 6.1) отражает неизбежность преобладания экологических целей.



В итоге это означает для человечества необходимость вписываться в природные биохимические циклы, менять способы своего роста и использования природных ресурсов [2].

Если раньше экологически деструктивное влияние испытывали земельные и лесные ресурсы, то с началом индустриализации началось загрязнение воздуха и воды. Во второй половине XX в. ухудшение качества окружающей среды за счет истощения природных ресурсов, загрязнения отходами, интенсивного использования земли привело к возникновению новой статьи расходов.

Как на макро- так и на микроуровне появилось новое понятие - экологические расходы, направляемые на улучшение состояния окружающей среды, ликвидацию негативных последствий антропогенного влияния экономической деятельности и борьбу с изменением климата (рис. 6.2), а в XXI в., эти расходы стали обязательными для всех экономических субъектов глобальной экономики [1].



Рис. 6.2 Взаимосвязь экологии и экономики

В целом, основным принципом решения проблем в данной сфере должно быть не решение вопроса, что важнее — экономика или экология, а определение, в каких пропорциях они должны развиваться, чтобы антропогенное воздействие на окружающую среду не превышало разумного предела.

В соответствие с наиболее острыми проявлениями экологического кризиса разумность определяется тремя основными показателями, безусловно связанными с экономикой:

- 1) недопустимость выхода геофизических систем планеты из стационарного состояния из-за перепроизводства энергии;
- 2) лимитирование выброса искусственных и других антропогенных веществ, а также добыча химических элементов из недр земли с учетом самоочищающей способности окружающей среды и способности самых малоустойчивых живых веществ планеты противостоять загрязнению;
- 3) поддержание экологического баланса в пределах экономической оправданности без проявления признаков деградации природных комплексов [2].

6.2. Предмет и метод экономики природопользования

Экономика природопользования — это раздел экономической науки, направленный на более рациональное и комплексное использование природных ресурсов в результате хозяйственной деятельности человека в целях предотвращения их истощения и экологической безопасности.

Предметом экономики природопользования являются социально-экономические отношения, возникающие по поводу добычи, переработки, потребления и использования природных ресурсов в производственной и непроизводственной деятельности человека.

Основными направлениями исследования в рамках экономики природопользования являются:

- природно-ресурсный потенциал;
- экологические проблемы и способы их решения;
- разработка методов рационального природопользования;
- экономическое обеспечение природоохранных мероприятий;
- государственное регулирование природопользования.

В процессе природопользования осуществляется общественное потребление различных видов природных ресурсов, таких как земли, леса, полезные ископаемые, атмосферный воздух, вода и т. п.

Основными задачами экономики природопользования являются:

- выявление и анализ основных проблем современного природопользования;
- разработка основных принципов взаимодействия производственной и непроизводственной деятельности человека с окружающей средой;
- оптимизация взаимоотношений между природно-ресурсной базой и социально-экономическим развитием общества;
- поиск методов хозяйствования, обеспечивающих под держание естественного природного равновесия;
- разработка методов оценки степени влияния природопользования на состояние окружающей среды;
- совершенствование методики определения ущерба, наносимого окружающей среде нерациональным природопользованием;
- определение и характеристика источников финансирования природоохранной деятельности;
- формирование системы новых общественно-экономических отношений, позволяющих осуществить структурную перестройку национального хозяйства на базе ресурсо- и энергосбережения, внедрения безотходных и малоотходных технологий.

Находясь на стыке экологических, технических, экономических и правовых наук, экономика природопользования имеет не только теоретическое,

но и практическое значение. Она направлена на обеспечение использования природных ресурсов в целом таким образом, которое способствует снижению материально-сырьевых затрат и повышению прибыли в сфере общественного производства. Для этого необходима всемерная комплексная рационализация производства на основе минимизации отходов, ликвидации необоснованных потерь и широкого применения вторичного сырья.

Выполнение задач по экономному хозяйственному использованию природных ресурсов должно сочетаться с максимально возможным сохранением окружающей среды посредством сокращения загрязняющего воздействия народного хозяйства на окружающую среду человека за счет совершенствования технологии производства, а также проведения природовосстановительных мероприятий.

6.3. Основные положения природопользования

Природопользование – это использование природной среды для удовлетворения экологических, экономических и культурно-оздоровительных потребностей общества.

При этом выделяют следующие виды природопользования:

- основной (сельское, лесное, водное хозяйство, гидроэнергетика и др.);
- вспомогательный (водопользование в производственных процессах);
- побочный (загрязнение окружающей среды).

С правовой точки зрения различают следующие виды природопользования:

- 1) общее природопользование;
- 2) специальное природопользование:
 - а) рациональное;
 - б) нерациональное.

Общее природопользование – это такой вид природопользования гражданами, когда не используются специальные устройства и не требуется

специальное разрешение для удовлетворения своих нужд. Например, использование водных объектов для отдыха, купания, занятия спортом; использование лесов для сбора ягод, грибов. Ограничение на общее природопользование может быть установлено только согласно действующему законодательству. Общее природопользование не требует специального разрешения.

Специальное природопользование – это использование каких-либо конкретных природных ресурсов гражданами, учреждениями, предприятиями, когда часть природных ресурсов платно предоставляется им в пользование на определенный срок. Такое природопользование осуществляется с применением технических устройств или сооружений. Право на специальное природопользование реализуется на основании разрешения, которое выдается специально уполномоченным органом в соответствии с действующим законодательством.

Рациональное природопользование – это такая система природопользования, при которой:

- добываемые природные ресурсы используются достаточно полно и, соответственно, количество потребляемых ресурсов уменьшается;
- происходит восстановление возобновляемых ресурсов;
- рационально используются отходы производства и потребления.

Такой вид природопользования характерен для интенсивного хозяйства.

Рациональное природопользование направлено на обеспечение условий существования человечества и получение материальных благ, на предотвращение или максимальное снижение возможных вредных последствий процессов производства или других видов человеческой деятельности, на поддержание и повышение производительности и привлекательности природных ландшафтов, обеспечения и регулирования экономического освоения природных ресурсов. При рациональном природопользовании обеспечивается сохранение биологического разнообразия экосистем. Суть

рационального природопользования заключается в выполнении правила «используй, охраняя, и охраняй, используя».

Важными элементами рационального природопользования являются:

1) экологическое нормирование - определение пороговых значений влияния антропогенных факторов на экосистемы и на здоровье человека, превышение которых проявляется негативно на здоровье населения;

2) следование принципу экологического императива - системы запретов на все формы использования, которые ведут к разрушению экологических систем;

3) ресурсосбережение - уменьшение расхода сырьевых ресурсов, используемых в промышленности, при сохранении или увеличении количества конечной продукции.

Ресурсосбережение достигается за счет совершенствования технологии, комплексного использования природных ресурсов, использования вторичных ресурсов (повторное использование отходов в качестве сырья или источника энергии). Рациональное природопользование - один из важнейших элементов развития общества в соответствии с моделью устойчивого развития.

Нерациональное природопользование — это такой вид природопользования, при котором:

- не полностью и в больших количествах используются добываемые природные ресурсы, что приводит их к быстрому истощению;
- образуется большое количество отходов;
- в значительной степени загрязняется окружающая среда.

Такой вид природопользования характерен для экстенсивного хозяйства.

Основные принципы рационального природопользования приведены на рис. 6.3.



Рис. 6.3. Основные принципы рационального природопользования

Современные принципы рационального природопользования основываются на следующих утверждениях:

- без установления оптимальных норм природопользования решение экологических проблем невозможно;
- человек неразрывно связан с биосферой и не может быть отделен от нее;
- необходимо вести наблюдения за состоянием природной среды, животного и растительного мира на участках природы, которая практически не подвергалась негативному влиянию антропогенной деятельности. Эти данные необходимы для сравнительного анализа состояния природной среды на участках, находящихся под антропогенным воздействием, и не нарушенных деятельностью человека. Таким образом, оптимизация взаимодействия человека и природы, как основа рационального природопользования, базируется на выявлении антропогенных изменений в природной среде и разработке мер для их устранения или минимизации.

Кроме этого, следует учесть принцип платности пользования природными ресурсами и оплату экологического налога за негативное воздействие на

окружающую среду. Расходы на охрану окружающей среды, за пользование природными ресурсами способствуют не ухудшению, а улучшению показателей экономического развития. Только в данном вопросе нужно рассматривать не настоящие выгоды, а будущую перспективу.

6.4. Реализация основных положений экономического механизма охраны окружающей среды

Экономический механизм охраны окружающей среды - это правовой институт, включающий в себя совокупность правовых норм, регулирующий условия и порядок аккумуляции денежных средств, поступающих в качестве платы за загрязнение окружающей среды и иные вредные на неё воздействия, финансирования природоохранных мер и экономического стимулирования хозяйствующих субъектов путём применения налоговых и иных льгот.

Экономический механизм охраны окружающей среды определен Законом ДНР «Об охране окружающей среды» и включает: планирование и финансирование природоохранных мероприятий; установление лимитов на изъятие природных ресурсов, сброс и выброс загрязняющих веществ, а также на размещение отходов; плату за использование природных ресурсов; плату за негативное воздействие на окружающую среду; внедрение налоговых льгот, стимулирующих охрану окружающей среды, создание механизмов экологического страхования, экологической сертификации и экологического аудита. На рис. 6.4 приведена схема реализации основных положений экономического механизма охраны окружающей среды.

6.4.1. Учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов

Учет в сфере охраны окружающей среды и природопользования («экологический учет»). Среди правовых механизмов охраны окружающей среды и управления природопользованием фактически существует формально

не определенный законодательством, но весьма значимый механизм учета использования и охраны природных ресурсов, а также разнообразных воздействий на окружающую среду и их источников.

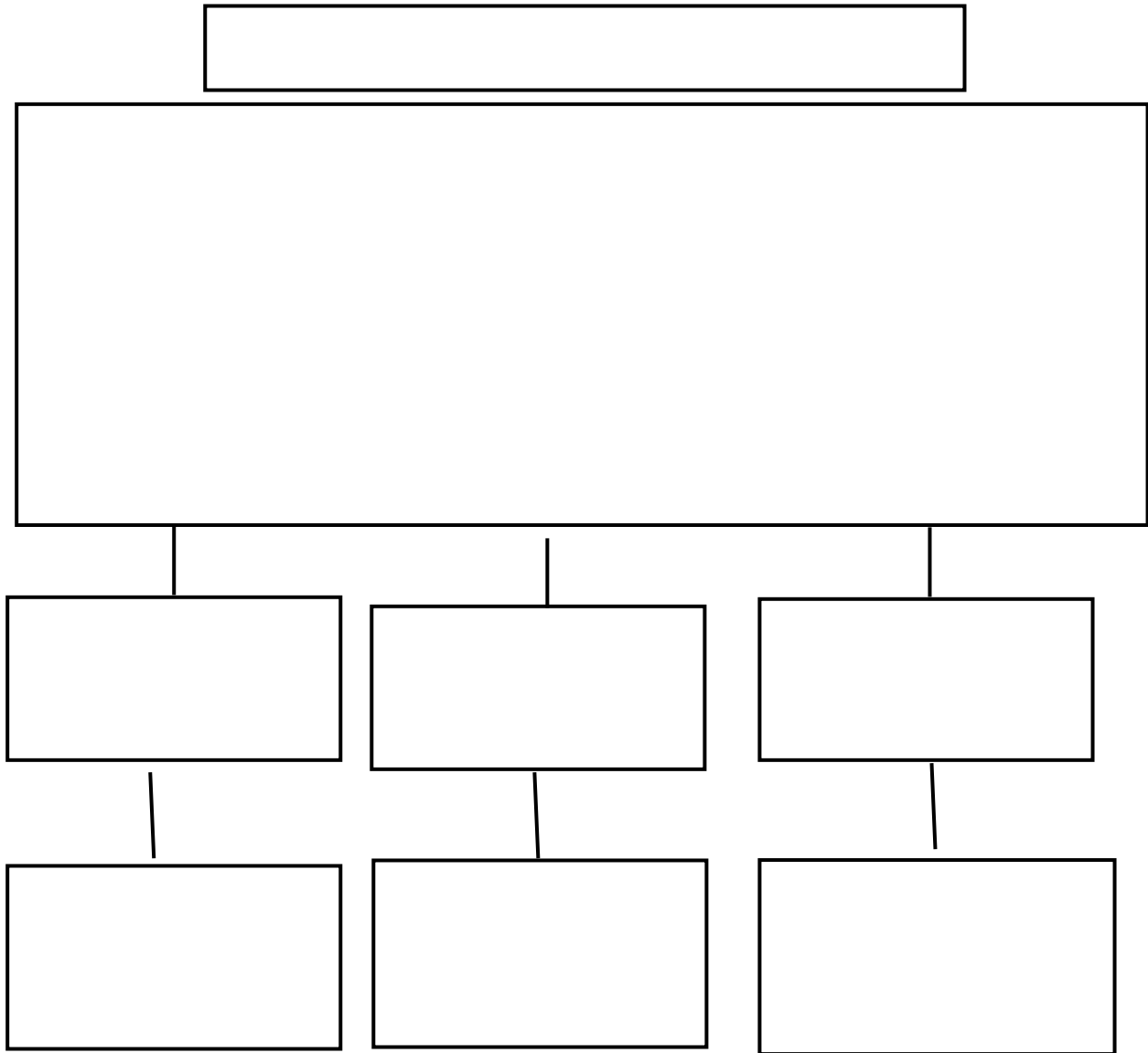


Рис. 6.3. Схема реализации основных положений экономического механизма охраны окружающей среды

Вплотную к нему примыкает еще одна область информационной деятельности природопользователей – отчетность о состоянии (качестве) окружающей среды и воздействиях на нее в различных формах. Вычленение этих информационно-правовых мероприятий, осуществляемых

государственными органами, предприятиями-природопользователями, а также иными лицами в отдельный механизм вполне оправдан как с позиций управления (учет является самостоятельной функцией в нем), так и с позиций юриспруденции – так как учет ведется в виде официальных документов, некоторые из которых имеют нормативно-правовой характер.

Среди таких документов, учитывающих значимые для охраны окружающей среды показатели, в том числе касающихся деятельности природопользователей, отмечаются:

- государственные кадастры природных ресурсов, а также соответствующие регистры и реестры;
 - формы государственного статистического наблюдения (для природопользователей – формы госстатотчетности);
 - паспорта природных и техногенных объектов, а также территорий;
 - геоинформационные системы (ГИС), а также банки и базы данных об окружающей среде и воздействиях на нее на электронных носителях.
- Использование форм учета экологически значимой информации позволяет унифицировать сведения и результаты измерений, что принципиально важно для эффективного управления.

Учет природных ресурсов базируется на создании кадастров.

Кадастрами природных ресурсов называется свод экономических, экологических, организационных и технических показателей, характеризующих количество и качество природного ресурса, состав и категории природою пользователей.

Данные кадастров лежат в основе рационального использования природных ресурсов, охраны природной среды, на их базе определяется денежная оценка природного ресурса, его продажная цена, система мер по восстановлению и оздоровлению окружающей среды. Кадастры могут содержать рекомендации по рациональному использованию природных ресурсов и необходимым мерам охраны окружающей среды.

Для составления кадастра используются данные *инвентаризации* природных ресурсов, которая представляет собой выявление и периодический учет количества, качества, динамики запасов и изменений в процессе эксплуатации различных видов природных ресурсов.

Создание системы кадастров является фундаментальной проблемой управления хозяйственной эксплуатации и охраны природных ресурсов. Управление природными ресурсами в условиях перехода к рыночным отношениям возможно при исчерпывающей и комплексной информации, предоставляемой в удобной и концентрированной форме.

Единого кадастра природных ресурсов не существует. Кадастры представлены по видам природного ресурса.

Государственные кадастры природных ресурсов, учет в области охраны окружающей среды ведутся с целью обеспечения органов местного самоуправления, местных государственных администраций, предприятий, учреждений и организаций информацию, необходимую для оценки хозяйственной деятельности, организации охраны и рационального использования природных ресурсов, планирования экологически обоснованного размещения промышленных и других объектов с целью обеспечения экологической безопасности.

Существуют следующие кадастры:

1) *водный кадастр*, который содержит сводную информацию о водных объектах, представляющих единый республиканский фонд водных ресурсов с постоянно пополняемыми сведениями о режиме, качестве вод и их использовании потребителями;

2) *земельный кадастр*, который содержит сведения о природном, хозяйственном и правовом положении земель, местоположении, размерах, количестве и качестве земель, их кадастровой стоимости;

3) **лесной кадастр**, который содержит сведения о качественном и количественном составах лесов, группах и категории их защищенности, экономической оценке лесов, правовом режиме использования лесного фонда.

4) **кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых** включает сведения по каждому месторождению, характеризующие количество и качество основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, содержащиеся в них компоненты, горно-технические, гидрологические, экологические и другие условия разработки месторождений, содержащие геолого-экономическую оценку каждого месторождения и сведения по выявленным проявлениям полезных ископаемых.

5) **кадастр территорий и объектов природно-заповедного фонда** содержит совокупность сведений о географическом распространении объектов животного и растительного мира, их численности, а также характеристику среды обитания, информацию об их хозяйственном использовании и другие данные, необходимые в целях обеспечения охраны и использования животного мира, сохранения и восстановления среды его обитания.

6) **кадастр отходов** - систематизированные данные о номенклатуре, объемах образования, количественные и качественные характеристики отходов, объекты образования, обработки и утилизации отходов; обеспечение минимального образования отходов; расширения их использования в хозяйственной деятельности; предотвращения вредного воздействия отходов на окружающую среду и здоровье человека.

7) **климатический кадастр** - результаты анализа тенденций (трендов) изменений климата по основным метеорологическим характеристикам; изучения долгосрочных изменений климата в отдельных физико-географических регионах; оценка их пространственно-временных масштабов с выделением влияния на эти изменения антропогенной составляющей.

8) **кадастр парниковых газов** - инвентаризация источников парниковых газов; обеспечение выполнения обязательств Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Своеобразным кадастром является Красная книга, которая представляет собой аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов. Красная книга является основным документом, в котором обобщены материалы о современном состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, на основании которых проводится разработка научных и практических мер, направленных на их охрану, воспроизводство и рациональное использование.

Формы государственного статистического наблюдения. Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, и данные об их воздействии на окружающую среду подлежат государственному статистическому учету.

Статистическая отчетность ведется для последующего анализа динамики тех или иных процессов при сопоставлении двух и более периодов.

Потребность в ведении статистического наблюдения имеется и в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Для удобства пользования разрабатываются формализованные бланки статистического наблюдения, определяются субъекты, в обязанность которым вменяется заполнение таких бланков, а также устанавливаются периодичность и порядок предоставления соответствующих сведений в специально уполномоченный государственный орган. Отчет об охране атмосферного воздуха по формам № 2-ТП (воздух) (годовой) и № 2-ТП (воздух) (квартальный) составляется на бланке, утвержденном приказом Главного управления статистики ДНР.

При составлении отчета необходимо руководствоваться Инструкцией по заполнению форм государственных статистических наблюдений по охране атмосферного воздуха № 2-ТП (воздух) «Отчет об охране атмосферного воздуха» (годовой) и (квартальный).

В формах отражаются данные о выбросах загрязняющих веществ и парниковых газов от стационарных источников загрязнения. Данные о выбросах от передвижных источников загрязнения, включая производственную, сельскохозяйственную и другую технику, а также автомобильный и другие виды транспорта, в этих формах не учитываются.

Формы № 2-ТП (воздух) (годовая) и № 2-ТП (воздух) (квартальная) состоят из 3-х разделов:

1) «Суммарные выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов от предприятия» - таблица с тремя графами: а) коды веществ; Б) наименования веществ; В) выброшено в атмосферный воздух, тонн, с тремя десятичными знаками.

2) «Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов от производственных и технологических процессов, технологического оборудования (установок)» включает в себя несколько таблиц, каждая из которых отражает данные об отдельном производстве, технологическом процессе и оборудовании (установке), и аналогично разделу 1 содержит три графы.

3) «Мероприятия, направленные на уменьшение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу» заполняется на основании данных из типовой формы первичной учетной документации № ПОД-2 «Журнал учета выполнения мероприятий с целью охраны атмосферного воздуха». Формы статотчетности № 2-ТП (воздух) (годовая) и № 2-ТП (воздух) (квартальная) подаются в Главное управление статистики ДНР.

Отчет об использовании воды. Отчет об использовании воды по форме № 2ТП-(водхоз) (годовой), подается на бланке в соответствии с формой, утвержденной приказом Главного управления статистики ДНР. Отчетным периодом является календарный год. Водопользователи не позднее 1 февраля следующего за отчетным года подают отчеты в Государственный комитет водного и рыбного хозяйства ДНР.

Отчет составляется на основе данных первичного учета водопользования согласно показаниям средств измерений, результатов измерений показателей качества воды (не менее 1 раза в квартал). При отсутствии средств измерительной техники отчет составляется по технологическим данным. Объемы, периодичность и методы инструментально-лабораторных измерений качества сточных (сточных) вод определяются водопользователями и организациями, которые принадлежат к сфере управления Главного управления водных ресурсов ДНР.

В адресной части отчета указываются код водопользователя, код основного вида экономической деятельности.

Таблица 1 отчета предназначена для учета объемов воды, забранной из природных источников, полученной от других водопользователей, использованной водопользователем и переданной другим водопользователям для использования и (или) сброса, а также потерянной при транспортировке.

Таблица 2 отчета предназначена для учета объемов оборотных (сточных) и других вод, сбрасываемых непосредственно в водные объекты и подземные горизонты, передаются другим водопользователям или поступают на поля орошения, рельеф местности, поля фильтрации, в накопители, а также для учета количества загрязняющих веществ.

Таблица 3 отчета предназначена для учета дополнительных показателей использования воды, не предусмотренных таблицами 1 и 2 отчета (например, объем воды, используемой в системах оборотного водоснабжения; объем воды в системах повторного водоснабжения - суммарный объем повторно используемой воды в течение года на нескольких производственных площадках (в цехах, установках и т.д.) одного водопользователя).

Статистический отчет об образовании и обращении с отходами. Отчет «Образование и обращения с отходами» по форме № 1-отходы (годовая), составляется на бланке, утвержденном приказом Главного управления статистики ДНР.

Форму государственного статистического наблюдения №1-отходы (годовая) подают в орган государственной статистики по местонахождению юридические лица, обособленные подразделения юридических лиц, деятельность которых связана с образованием, обращением с отходами I-IV классов опасности.

Отчет включает информацию о фактических показателях, которые определяются на основании типовой формы первичной учетной документации № 1-ВТ "Учет отходов и упаковочных материалов и тары", технологической, нормативно-технической, планово-экономической и бухгалтерской отчетности, паспортов отходов, приходно-расходных документов (приходных и расходных ордеров, актов о принятии материалов, накладных на отпуск материалов и веществ, карточек и сведений складского учета, документов на вывоз отходов с предприятий и т.п.).

Бланк отчета по форме №1-отходы (годовая) "Образование и обращения с отходами» разделен на четыре раздела:

- Раздел I «Образование обращения с отходами по месту их образования» заполняют только те предприятия, которые являются производителями отходов;
- Раздел II «Обращение с отходами» заполняют только те предприятия, которые осуществляют операции обращения с отходами, в том числе хранят отходы в местах удаления отходов;
- Раздел III «Установки для обращения с отходами и специально отведенные места и объекты удаления отходов на конец года»;
- Раздел IV «Осадок промышленных стоков в сухом веществе».

Таким образом, рассматриваемая система сбора данных, касающихся природоохранной деятельности предприятия, их учет и отражение в отчетности предоставляют широкие возможности использования информации как самими предприятиями, так и внешними ее потребителями. Указанная система является связующим звеном между экологическим управлением и традиционными процедурами принятия управленческих решений.

Статистический отчет о расходах на охрану окружающей среды и экологические платежи. Количественный учет всех поступлений загрязнителей в окружающую среду в натуральных единицах используется для:

- сравнения и согласования с нормативными требованиями;
- уменьшения объема выбросов в окружающую среду и снижения уровня экологической опасности;
- подведения баланса (сопоставление) объемов потребленного сырья и продукции;
- анализа кризисных ситуаций и проведения восстановительных работ.

Поступление загрязняющих веществ в окружающую среду, заставляет предприятия тратить средства на организацию контроля и снижения их объема. Следовательно, предприятия должны управлять текущими затратами и эффективно планировать новые инвестиции на охрану окружающей среды.

Форма государственного статистического наблюдения № 1-экологические затраты "Затраты на охрану окружающей природной среды и экологические платежи" (годовая) утверждена приказом Главного управления статистики ДНР.

К расходам на охрану окружающей среды относятся все виды расходов, направленные на предотвращение, сокращение или ликвидацию загрязнения, других видов вредного воздействия хозяйственной и другой деятельности на окружающую природную среду, при оказании услуг или использовании продукции, а также на сохранение биоразнообразия и среды обитания.

Такие направления расходов, как экономия ресурсов и энергосбережение, учитываются только в том случае, когда они направлены, прежде всего, на охрану окружающей среды, например, утилизацию отходов, которая осуществляется с целью снижения негативного влияния на ОС.

Не учитываются в составе текущих затрат:

- мероприятия, дающие положительный экологический эффект, но воплощенные по техническим соображениям для улучшения условий труда и техники безопасности;
- расходы, связанные с использованием природных ресурсов (например, водоснабжение);
- стоимость основных средств природоохранного значения;
- перерасчеты по депозитам, штрафы за нарушение природоохранного законодательства, компенсация вреда, причиненного окружающей природной среде.

Амортизационные отчисления на основные средства природоохранного значения входят в состав затрат на охрану окружающей природной среды.

Отчет не подается в случае наличия только сбора за выбросы в атмосферный воздух от служебного легкового автотранспорта или оплаты коммунальных платежей (сбросы в канализацию, вывоз бытового мусора).

В экологическом балансе расходы на охрану окружающей среды классифицируются в соответствии с их экологическими функциями (текущие и капитальные расходы) и распределяются по 9 основным видам деятельности:

- охрана воздушной среды и климата;
- охрана поверхностных вод;
- утилизация и захоронение отходов;
- охрана почв и грунтовых вод;
- снижение уровня шума и вибраций;
- охрана естественных ландшафтов;
- исследования в области окружающей среды;
- восстановление и демонтаж оборудования;
- другие виды деятельности в области охраны окружающей среды (обучение, общая административная деятельность и т.д.).

Расходы, связанные с ликвидацией последствий аварий и чрезвычайных ситуаций, вносятся отдельно, так как для их учета предусмотрены отдельные счета.

К капитальным инвестициям, которые осуществляются с целью охраны окружающей среды, относятся все расходы отчетного года на оборудование, техническое оснащение, строительство природоохранного назначения. Сюда входят расходы на строительство новых, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение действующих предприятий, объектов, капитальный ремонт и приобретение оборудования природоохранного назначения долгосрочного пользования.

Расширение предприятия – строительство дополнительных производств на действующем предприятии.

Реконструкция – перестройка объектов, улучшающая технические характеристики основных фондов предприятий и направленная на повышение производительности труда, увеличение производственных мощностей, повышение технического уровня производства и качества выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости.

Техническое перевооружение - состоит в осуществлении комплекса мероприятий (без расширения имеющихся производственных площадей), направленных на повышение до современного технического уровня отдельных участков производства, агрегатов или установок путем внедрения новой техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, модернизации и замены устаревшего и изношенного оборудования новым, более производительным, улучшению организации и структуры производства и общезаводского хозяйства, а также других организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение прироста продукции, улучшение ее качества, повышение производительности, улучшение условий и организации труда и других показателей работы предприятия.

К расходам на капитальный ремонт основных средств природоохранного назначения относятся все расходы отчетного года, связанные с улучшением объекта, которые приводят к увеличению будущих экономических выгод, в первую очередь ожидаемых от использования объекта, и на сумму которых увеличивается первоначальная стоимость основного капитала.

К текущим расходам на охрану окружающей среды относятся расходы, которые осуществляются для поддержки (содержание и эксплуатация) объекта (основных средств природоохранного назначения) в рабочем состоянии и которые входят в состав расходов текущего периода.

В состав основных средств природоохранного назначения входят сооружения, установки и оборудование.

В состав текущих природоохранных затрат входят:

- стоимость материалов и покупных полуфабрикатов, потраченных на функционирование средств природоохранного назначения, а также стоимость материалов, которые направлены на улучшение технического состояния и техническое совершенствование природоохранных средств, осуществление опытов и испытаний, направленных на техническое совершенствование этих средств;

- стоимость топлива и энергии, которые потребляются в процессе функционирования природоохранных средств (включая стоимость топлива, необходимого для осуществления технологических процессов, направленных на снижение содержания и нейтрализацию вредных веществ, содержащихся в отходах) и других работ природоохранного характера;

- расходы на содержание и эксплуатацию средств природоохранного назначения, включая амортизацию и расходы на текущий ремонт;

- цеховые и общие по предприятию (эксплуатационные) расходы по соответствующей номенклатуре статей, связанных с содержанием аппарата служб охраны природы цеха, предприятия, организации;

– расходы на охрану труда работников, занятых обслуживанием средств природоохранного назначения и выполнением других работ, связанных с охраной окружающей среды.

Текущие природоохранные расходы вносятся в себестоимость продукции введением специальной статьи «расходы на охрану природы» в типовую номенклатуру статей затрат себестоимости продукции. Норматив данной статьи устанавливается в процентах от затрат на производство такой продукции. Данный норматив индивидуален для каждого предприятия, и на его величину могут влиять следующие факторы:

- специализация и характер химического производства, от которых зависит объем вредных выбросов в атмосферу, воду и почву;
- объем, состав и структура основных фондов природоохранного назначения;
- уровень расходов на содержание единицы основных фондов по их видам;
- стоимость компонентов (веществ), применяемых для уменьшения или устранения вредных воздействий выбросов химического производства на окружающую среду;
- объем производства.

К текущим природоохранным расходам можно отнести:

- расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения;
- расходы, связанные с мерами, которые непосредственно влияют на элементы окружающей среды для улучшения их состояния;
- дополнительные расходы на эксплуатацию основных производственных фондов, которые обусловлены совершенствованием производственной технологии для снижения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- расходы на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды (содержание и эксплуатация городских и районных очистных сооружений).

Социально-экономическая оценка природных ресурсов. Вопрос об экономической оценке природных ресурсов возникает только тогда, когда человек вступает во взаимодействие с ними в процессе хозяйственной деятельности.

По мнению ряда специалистов, недопустимо сводить эффект от использования ресурсов непроизводственной сферы только к эффекту в денежном выражении, необходимо определять социальную эффективность использования этих ресурсов.

Социально-экономическая эффективность определяется как отношение прироста социального результата в натуральном выражении к сумме приведенных затрат на его достижение. В данном случае речь идет о таких социальных эффектах, как состояние здоровья, удовлетворенность человека состоянием окружающей среды, организацией отдыха и т.п. Показатели такого рода характеризуют расход ресурсов, направленных непосредственно на достижение определенного уровня качества жизни. Таким образом, показатели социальной эффективности обладают несомненным преимуществом. Но необходимо отметить их ограниченность, которая проявляется в несопоставимости показателей этого рода между собой. Соизмерить социальные эффекты можно лишь через экономические показатели.

Концепция общей экономической ценности отражает общую социально-экономическую ценность (стоимость) ресурсного источника, которая может быть представлена суммой следующих четырех показателей:

- стоимостью использования (прямого и косвенного);
- стоимостью неиспользования;
- возможной стоимостью;
- стоимостью существования.

Показатель *возможной стоимости* связан с консервацией ресурса для возможного использования в будущем. В этом случае возможная стоимость

является скорректированной суммой прямой и косвенной стоимости использования.

Определение *стоимости неиспользования* является попыткой экономически оценить эстетические аспекты: ценность природы самой по себе, долг по сохранению природы перед будущими поколениями, ценность природного наследия и т.д. Это выгоды индивидуума или общества, получаемые только от знания, что товары или услуги существуют.

Стоимость существования является объективной причиной для охраны дикой природы. При оценке этой стоимости используются упрощенные экономические подходы, прежде всего связанные с концепцией "желания платить". В этом случае, в частности, применяются методы анкетирования и опросов. Например, жителей местности, обладающей определенной экологической ценностью или биологическим ресурсом, опрашивают об их желании платить за сохранение данного ресурса (например, для реки — это сохранение возможностей рекреации, чистоты воды для купания, рыболовства и пр.).

В настоящее время для определения экономической ценности природных ресурсов широко применяется их *рыночная оценка*. Традиционный рынок позволяет более или менее удовлетворительно оценить только одну функцию окружающей среды — обеспечение экономики природными ресурсами. Две же другие важнейшие функции жизнеобеспечения: ассимиляция отходов и выбросов, обеспечение людей природными услугами (рекреация, эстетическое удовольствие и пр.) — не находят своего адекватного отражения в рыночной системе.

Важным качеством рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. Оценка рыночной стоимости нефти, газа, леса, металлов и пр., ее изменения позволяют регулировать эффективность их использования. Однако цены, складывающиеся на рынке природных ресурсов, часто дают искаженную

картину их истинной ценности, поскольку не отражают реальные общественные издержки и выгоды использования экологических ресурсов. В результате складывается неадекватная оценка дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, что дает заниженные стимулы для эффективного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Экспертная оценка природных ресурсов применяется в условиях дефицита данных и времени на исследование. В данном случае мнение специалистов с широким профилем специализации или различных профессий выступает в качестве источника информации. Экспертная оценка складывается из оценок группы экспертов, каждый из которых применяет свой метод (метод комиссий, суда, мозговой атаки, метод Делфи). Предполагается, что усреднение субъективных мнений дает объективный результат.

Следует отметить, что, когда речь идет о ресурсах, все оценки носят антропоцентрический характер. Свойства ресурсов — это свойства "для нас". В качестве компонента природных систем тот же ресурс проявляет совсем иные свойства. Однако показатели стоимостной (денежной) оценки различных видов природных ресурсов (особенно минеральных) имеют огромное значение для экономики любой страны.

Базовая цена на природные ресурсы устанавливается на основе данных государственного учета, экономической и балльной оценки, а также с учетом социально-экономической конъюнктуры мирового рынка. Величина цены природного ресурса может быть определена на основе проведения аукционов, торгов и т.п. В базовую цену природного ресурса также должны быть включены затраты, связанные с компенсацией негативных социально-экономических и экологических последствий, вызываемых отчуждением природных ресурсов от среды их формирования до перемещения их в сферу потребления.

Помимо экономической и социальной конъюнктуры цена ресурса может определяться идеологическими и психологическими факторами. В частности, они могут влиять на цену редкого биологического вида, приобретающего в этом

случае этическое и эстетическое значение. Такой вид стоит столько, сколько общество готово платить за его сохранение.

В международной практике оценки природных ресурсов методы оценки природных ресурсов привязаны к методам их использования — с изъятием из окружающей среды или без такового.

Оценка ресурса в случае его использования *с изъятием*, по сути дела, заключается в определении стоимости самого изъятия природного ресурса из окружающей среды.

Ценность ресурсов, используемых *без изъятия*, определяется, в основном, "контингентными" методами, основанными на проведении опросов в той или иной форме.

Расчет стоимости изъятия, в свою очередь, базируется:

— **на рыночных оценках**, которые применимы при заготовке древесины, рыболовстве, охоте в промышленном масштабе. При добыче минеральных ресурсов за основу берутся рыночные цены на соответствующие товары, производимые из природных ресурсов;

— **на нерыночных оценках** — при сборе грибов и ягод, охоте и рыболовстве, осуществляемых не в промышленных масштабах, при рекреации. Определяются на основе "контингентных" методов, в том числе, в сочетании с использованием рыночных цен на соответствующие или аналогичные товары или услуги, транспортных издержек, "гедонических" цен.

Стоимость без изъятия обычно формируется на основе трех критериев:

1) "оценка выбора" — оценка ресурса с точки зрения возможности использования его в будущем, оценивается с помощью "контингентных" методов;

2) "оценка отложенного использования". Определяется, во что нынешнее поколение оценивает поддержание возможности для будущих поколений использовать природные ресурсы — с помощью тех же методов опроса и анкетирования;

3) "оценка существования". Это оценка природного ресурса с точки зрения его существования безотносительно к возможности использования его в настоящее время или в будущем.

В результате непротиворечивого суммирования вышеперечисленных составляющих рассчитывается суммарная экономическая оценка (СЭО). При этом особое внимание уделяется тому, чтобы присущий проекту (варианту) характер использования природных ресурсов правильно учитывался при проведении оценки.

Считается, что наиболее надежные результаты получаются при оценке стоимости изъятия рыночными методами, за ними следуют нерыночные методы оценки.

6.4.2. Планирование и финансирование программ и мероприятий по охране окружающей среды, по охране и воспроизводству природных ресурсов

Основной элемент экономического механизма охраны окружающей среды – планирование и финансирование природоохранных мероприятий, основой которых является внедрение современных технологий, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов и существенное сокращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Планирование является элементом инвестиционной политики и служит для ранжирования объектов по приоритетам. Финансирование природоохранных мероприятий осуществляется за счет собственных средств предприятий, средств республиканского и местного бюджетов в рамках утверждения целевых программ.

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» в целях планирования, разработки и осуществления мероприятий по охране окружающей среды разрабатываются государственные и целевые программы в сфере экологического развития Донецкой Народной Республики. Порядок разработки, финансирования и реализации государственных и целевых

программ в сфере экологического развития регулируется Законом ДНР «О республиканских программах».

Основными стадиями разработки и реализации республиканской экологической программы являются:

1) инициирование разработки республиканской программы, разработка концепции республиканской программы, а также проведение её общественного обсуждения;

2) одобрение концепции республиканской программы и принятие решения о разработке проекта республиканской программы, определение государственного заказчика и сроков её разработки;

3) разработка проекта республиканской программы – определение мероприятий и задач, предлагаемых для включения в нее, а также объемов и источников финансирования;

4) государственная экспертиза проекта;

5) согласование и утверждение республиканской программы;

6) проведение конкурсного отбора исполнителей республиканской программы;

7) организация реализации мероприятий и задач республиканской программы, осуществление контроля за их реализацией;

8) подготовка и оценка ежегодных отчетов о результатах реализации республиканской программы, а в случае необходимости – промежуточных отчетов;

9) подготовка и опубликование на официальном веб-сайте разработчика заключительного отчета о результатах реализации республиканской программы.

Инициировать разработку республиканской программы, разрабатывать и проводить общественное обсуждение концепции программы могут Совет Министров Донецкой Народной Республики, республиканские органы исполнительной власти, ведомства, органы местного самоуправления.

Инициатор разработки республиканской программы подает Совету Министров Донецкой Народной Республики проект концепции республиканской программы, согласованный с республиканским органом исполнительной власти, который реализует государственную политику в сфере экономического развития, республиканским органом исполнительной власти, который реализует государственную политику в сфере финансов, республиканским органом исполнительной власти, который реализует государственную политику в сфере труда и социальной политики, а в случае необходимости – также с другими республиканскими органами исполнительной власти, ведомствами, местными органами государственной власти.

Совет Министров Донецкой Народной Республики рассматривает концепцию республиканской программы и в случае её утверждения принимает решение о разработке проекта республиканской программы, и постановлением определяет государственных заказчиков и сроки её разработки.

В Донецкой Народной Республике с 2015 года ежегодно разрабатывается и реализуется Программа восстановления и развития экономики и социальной сферы городов/районов, которая содержит раздел «Охрана окружающей среды». Приоритетными направления в сфере охраны окружающей среды являются следующие:

1) В сфере охраны атмосферного воздуха:

а) замена устаревших технологий производства современными технологиями;

б) оснащение источников выбросов эффективным очистным оборудованием;

в) внедрение комплекса мер по снижению выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта;

г) проведение мониторинга атмосферного воздуха.

2) в сфере охраны и рационального использования водных ресурсов:

а) строительство новых, расширение и реконструкция действующих канализационных систем и сооружений;

б) строительство и реконструкция систем очистки и оборотного водоснабжения производственных сточных вод;

в) расчистка малых рек и водоемов, разработка проектов водоохранных зон рек;

г) проведение мониторинга водных объектов.

3) В сфере рационального использования и хранения отходов производства и бытовых отходов:

а) повышение экологической безопасности накопителей опасных отходов;

б) строительство полигонов твердых бытовых отходов и мусороперерабатывающих заводов;

в) ликвидация стихийных и неорганизованных свалок отходов;

г) разработка и внедрение в действие схем санитарной очистки городов и районов;

д) использование отходов в качестве вторичного сырья.

4) В сфере охраны и рационального использования земель и минеральных ресурсов:

а) инвентаризация нарушенных земель;

б) рекультивация породных отвалов, загрязненных и нарушенных земель, полигонов ТБО;

в) проведение мониторинга земель.

5) в сфере охраны и рациональному использованию природных растительных и животных ресурсов, природно-заповедного фонда:

а) создание системы мониторинга состояния животного и растительного мира;

б) расширение и формирование оптимальной сети природно-заповедного фонда;

в) внедрение мер по сохранению природно-заповедного фонда;

г) озеленение городов и районов.

Приоритетные направления в образовании:

а) повышение экологического сознания населения в сфере охраны окружающей среды.

Реализация ряда природоохранных мероприятий требует значительных денежных средств, которыми не располагают субъекты хозяйствования и местные бюджеты городов и районов. Высокая степень экологического риска из-за невозможности реализации природоохранных мероприятий на потенциально опасных объектах вследствие отсутствия государственного финансирования остается важной и актуальной проблемой в сфере охраны окружающей среды.

Для решения данной проблемы необходимо создание экологических фондов, расходование средств которых предусматривает реализацию природоохранных мероприятий.

6.4.2. Лицензирование природопользования

Экологическое лицензирование - это отношения между государством в лице его специально уполномоченных органов и субъектами хозяйствования (физическими и юридическими лицами), содержанием которых является санкционирование осуществления этими субъектами определенной деятельности в области охраны окружающей среды на основе оценки их соответствия комплексу требований, предъявляемых со стороны государства.

Поскольку большая часть природных богатств находится в собственности государства, оно предоставляет их в пользование гражданам и юридическим лицам посредством выдачи специальных документов на пользование - лицензий. Лицензирование - это один из способов, с помощью которого государство осуществляет регулирование и контроль в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Определение общего понятия «лицензия» содержится в Хозяйственном кодексе, где указывается, что лицензия - это документ государственного образца, удостоверяющий право субъекта хозяйствования-лицензиата на осуществление указанного в нем вида хозяйственной деятельности в течение определенного срока при условии выполнения лицензионных условий. В лицензии оговариваются правила и объемы изъятия природного ресурса, порядок и размеры соответствующего налога.

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» (статья 30) отдельные виды деятельности в сфере охраны окружающей среды подлежат лицензированию. Перечень отдельных видов деятельности в сфере охраны окружающей среды, подлежащих лицензированию, устанавливается законодательством Донецкой Народной Республики.

Экологическое лицензирование является функцией государственного управления, с помощью которой обеспечивается правовая связь между деятельностью субъектов хозяйствования в области природопользования и охраны окружающей среды и государством в лице его органов. Посредством лицензирования государство как бы берет на себя часть ответственности за всю деятельность в экологической сфере, подлежащей лицензированию. Такому лицензированию подлежат наиболее важные с точки зрения государственных интересов виды деятельности, а также виды деятельности, которые могут повлечь наиболее существенное влияние на качественные и количественные характеристики природных ресурсов и окружающей среды в целом. Предоставляя экологическую лицензию, государство определяет пригодность конкретного субъекта (его соответствие квалификационным требованиям, требованиям организационного, материально-технического обеспечения и т.д.) осуществлять определенную экологически важную деятельность.

В юридической литературе проводятся классификации отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, на осуществление которых требуется лицензия, по различным основаниям.

По объектам лицензирования выделяют три группы лицензий:

1) на природопользование;

2) на осуществление видов деятельности, возможной благодаря факту существования природных ресурсов;

3) на оказание воздействий на окружающую среду и ее компоненты.

В целом экологическое лицензирование является процессом, который состоит из нескольких этапов:

- установление нормативов воздействия на окружающую среду: предельно допустимых выбросов и сбросов, норм размещения отходов, предельных норм изъятия природных ресурсов или соответствующих временных лимитов воздействия и изъятия;

- вычисления с учетом различных коэффициентов соответствующих ставок платежей за использование природного ресурса или воздействия на окружающую среду и установление конкретного размера платы;

- внесение нормативов, лимитов и ставок платежей в лицензию и в соответствующий договор на природопользование.

После оформления лицензии лицензиат становится объектом экологического контроля.

В ДНР непосредственно существует только одна форма экологического лицензирования - это лицензии на использование природных ресурсов, например, на добычу отдельных видов полезных ископаемых, лов рыбы, охота на диких животных, использование диких животных и птиц для коммерческой деятельности, сбора лекарственных растений, использование радиочастотного ресурса и некоторые другие.

Все виды разрешений должны:

- во-первых, персонифицированный характер (выдаются конкретному субъекту - физическому или юридическому лицу и не подлежат передаче другому субъекту);

- во-вторых, выдаются на определенный срок или на период выполнения определенной работы;

- в-третьих, имеют территориальный масштаб распространения.

На основании лицензии, выданной республиканским органом исполнительной власти, хозяйственная деятельность может проводиться на всей территории ДНР, а на основании лицензии, выданной местным органом исполнительной власти, - на территории соответствующей административно-территориальной единицы .

6.4.3. Плата и сборы за пользование природными ресурсами

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» один из принципов охраны окружающей среды – это платность природопользования и возмещения вреда (ущерба) окружающей среде.

Базовая цена природных ресурсов должна определяться на основе данных государственного учета, кадастровых и экономических оценок соответствующих видов природных ресурсов, а также с учетом различий в качестве, естественной продуктивности, местонахождения и условий использования этих природных ресурсов и дифференцироваться на основе получаемого дохода.

Рассмотрим систему платежей за пользование природными ресурсами, которая представлена в Законе ДНР «О налоговом законодательстве».

К республиканским налогам относятся:

- плата за использование недр;
- сбор за специальное водопользование.

К местным:

- плата за землю;
- сбор за специальное использование рыбных и других живых водных ресурсов;

Плата за землю взимается в виде земельного налога или арендной платы, определяемые в зависимости от нормативной денежной оценки земель с учетом коэффициента индексации.

Размер платы за землю не зависит от результатов хозяйственной деятельности собственников земли и землепользователей. Объектом налогообложения является земельный участок, а также земельная доля (пай), находящийся в собственности или пользовании, в том числе на условиях аренды. Основанием для начисления земельного налога являются данные земельного кадастра. Основанием для начисления арендной платы за земельный участок является договор аренды такого земельного участка.

Плата за пользование недрами – платеж, взимаемый в виде:

- а) платы за пользование недрами для добычи полезных ископаемых;
- б) платы за пользование недрами в целях, не связанных с добычей

полезных ископаемых.

Плата за пользование недрами для добычи полезных ископаемых.

Плательщиками платы за пользование недрами для добычи полезных ископаемых (далее – плательщики) являются субъекты хозяйствования, которые осуществляют хозяйственную деятельность по добыче полезных ископаемых на территории Донецкой Народной Республики.

Для целей налогообложения плательщики платы за пользование недрами для добычи полезных ископаемых осуществляют отдельный (от других видов операционной деятельности) бухгалтерский учет расходов и доходов по каждому виду минерального сырья по каждому участку недр, на котором производится добыча полезных ископаемых.

Плата за пользование недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых. Плательщиками платы за пользование недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, являются юридические и физические лица – субъекты хозяйственной деятельности, использующие в пределах территории Донецкой Народной Республики участки недр для:

- а) выдерживания виноматериалов, производства и хранения винопродукции;
- б) выращивания грибов, овощей, цветов и других растений;
- в) хранения пищевых продуктов, промышленных и других товаров, веществ и материалов;
- г) осуществления других видов хозяйственной деятельности.

Сбор за специальное водопользование. Организационно-экономические меры по обеспечению рационального использования и охраны вод и воссоздания водных ресурсов предусматривают:

- 1) выдачу разрешений на специальное водопользование;
- 2) установление ставок сборов за специальное водопользование;
- 3) предоставление водопользователям налоговых, кредитных и других льгот при внедрении ими малоотходных, безотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, осуществление в соответствии с законодательством других мероприятий, уменьшающих негативное влияние на воды;
- 4) возмещение в установленном порядке убытков, причиненных водным объектам в случае нарушения требований законодательства.

Сборы за специальное водопользование устанавливаются с целью стимулирования рационального использования и охраны вод и воссоздания водных ресурсов и включают плату за специальное использование воды и экологический налог за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, которые устанавливаются Законом ДНР «О налоговом законодательстве».

Специальное водопользование может быть краткосрочным (до трех лет) или долгосрочным (от трех до двадцати пяти лет).

В случае отсутствия нарушений выполнения условий специального водопользования, срок специального водопользования может быть продлен на период, который не превышает соответственно краткосрочного или долгосрочного водопользования.

Плательщиками сбора являются водопользователи - субъекты хозяйствования независимо от формы собственности, которые используют воду, полученную путем забора воды из водных объектов с помощью технических средств (первичные водопользователи) и/или от первичных или других водопользователей (вторичные водопользователи), и используют воду для нужд гидроэнергетики, водного транспорта и рыбоводства.

Не являются плательщиками сбора водопользователи, использующие воду исключительно для удовлетворения питьевых и санитарно-гигиенических нужд населения. Под термином «санитарно-гигиенические нужды» следует понимать использование воды в туалетных, душевых, ваннных комнатах и умывальниках и использования для содержания помещений в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии.

Объем фактически использованной воды исчисляется водопользователями самостоятельно на основании данных первичного учета согласно показаниям измерительных приборов. При отсутствии измерительных приборов объем фактически использованной воды определяется водопользователем по технологическим данным (продолжительность работы агрегатов, объем произведенной продукции или оказанных услуг, затраты электроэнергии, пропускная способность водопроводных труб за единицу времени и т.п.).

Сбор за специальное использование рыбных и других живых водных ресурсов. Сбор взимается за следующие виды специального использования объектов животного мира:

а) рыболовство, включая добычу водных беспозвоночных животных (пиявки, моллюски, личинки);

б) использование рыбных и других водных живых ресурсов с целью получения продуктов их жизнедеятельности (икра, рыбий жир);

в) добыча (приобретение) рыбных и других водных живых ресурсов с целью их содержания и разведения в полусвободных условиях или в неволе;

г) использование объектов животного мира в научных, культурно-образовательных, воспитательных и эстетических целях в случае их изъятия из природной среды с целью получения прибыли.

6.4.4. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды

В качестве одной из мер экономического стимулирования охраны окружающей среды может выступать установление налоговых и иных льгот предприятиям при внедрении малоотходных и безотходных технологий и производств, использования вторичных ресурсов, осуществления иной деятельности, обеспечивающей природоохранный эффект.

Налоговые льготы предприятиям, осуществляющим природоохранную деятельность. В качестве одной из мер экономического стимулирования охраны окружающей среды может выступать установление налоговых и иных льгот. Льготы предоставляются при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды. Также осуществляется поддержка хозяйственной, инновационной и иной деятельности (в том числе экологического страхования), направленной на охрану окружающей среды (ст. 14 Закона ДНР «Об охране окружающей среды»).

6.4.5. Плата за негативное воздействие на окружающую среду

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» к видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- 1) выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- 2) сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- 3) загрязнение недр, почв;
- 4) размещение отходов производства и потребления;

5) загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;

6) иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Согласно Закону ДНР «О налоговой системе» за негативное воздействие на окружающую среду предусмотрен экологический налог.

Плательщиками налога являются юридические лица, физические лица-предприниматели, налоговые агенты, субъекты хозяйствования, осуществляющие свою деятельность на территории Донецкой Народной Республики, в результате деятельности которых осуществляются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками загрязнения;
- сбросы загрязняющих веществ непосредственно в водные объекты;
- размещение отходов;
- временное хранение радиоактивных отходов их производителями сверх установленного условиями разрешения срока.

Не являются плательщиками налога за размещение отходов субъекты хозяйствования, размещающие на собственных территориях (объектах) исключительно отходы как вторичное сырье.

Объектом и базой налогообложения являются:

- объемы и виды загрязняющих веществ, выбрасываемые в атмосферный воздух стационарными источниками;
- объемы и виды загрязняющих веществ, сбрасываемые непосредственно в водные объекты;
- объемы и виды (классы) размещения отходов, кроме объемов и видов (классов) отходов как вторичного сырья, что размещаются на собственных территориях (объектах) плательщика налога;
- объемы и категория радиоактивных отходов, которые образуются вследствие деятельности субъектов хозяйствования и/или временно хранятся их производителями сверх установленного условиями разрешения срока.

При расчете экологического налога учитываются объемы и виды загрязняющих веществ, которые выбрасываются в атмосферный воздух стационарными источниками и сбрасываются в водные объекты, а также объемы и виды отходов, кроме вторичного сырья, которое размещается на собственных территориях плательщика налога;

Ставки налога за выбросы и сбросы загрязняющих веществ установлены в зависимости от вида загрязняющего вещества и представлены в ст. 141, 142 Закона ДНР «О налогообложении».

Размер ставки налога за размещение отходов зависит от места размещения отходов и класса их опасности.

Сумму налога за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками загрязнения ($\Pi_{вс}$), рассчитывается по формуле 6.1:

$$\Pi_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_{ui} \times H_{ni}) \quad (6.1)$$

где M_{ui} – фактический объем выбросов i -того загрязняющего вещества в тоннах (т); H_{ni} – ставки налога в текущем году за тонну i -того загрязняющего вещества (руб.).

Сумма налога за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (Π_c), рассчитываются исходя из фактического объема сбросов, ставки налога и корректирующего коэффициента по формуле 6.2:

$$\Pi_c = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{ni} \times K_{oc}) \quad (6.2)$$

где $M_{ли}$ – объем сброса i -того загрязняющего вещества в тоннах (т); H_{ni} – ставки налога в текущем году за тонну i -того вида загрязняющего вещества (руб.); K_{oc} – коэффициент, который в случае сброса загрязняющих веществ в пруды и озера равен 1,5, а во всех других – 1.

Сумма налога за размещение отходов ($\Pi_{отх}$), зависит от фактического объема размещенных отходов, ставок налога и корректирующих коэффициентов по формуле 6.3:

$$P_{omx} = \sum_{i=1}^n (M_{oi} \times H_{ni} \times K_m \times K_{атм}) \quad (6.3)$$

где M_{oi} – объем отходов i -того вида в тоннах (т); H_{ni} – ставки налога в текущем году за тонну i -того вида отходов; K_m – корректирующий коэффициент, учитывающий расположение места размещения отходов и приведенный в пункте. $K_{атм}$ – корректирующий коэффициент, равный 3 и применяется в случае размещения отходов на свалках, которые не обеспечивают полного исключения загрязнения атмосферного воздуха или водных объектов.

Глава 21 Закона «О налогообложении» ДНР регулирует порядок расчетов платы за использование недр, которая взимается в виде:

- а) платы за пользование недрами для добычи полезных ископаемых;
- б) платы за пользование недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Налоговые платежи за пользование недрами для добычи полезных ископаемых ($P_{зн}$) для определенного вида добытого минерального сырья в пределах одного участка недр рассчитывается по формуле 6.4:

$$P_{зн} = V_{\phi} \times B_{кк} \times C_{внз} \quad (6.4)$$

где V_{ϕ} – объем определенного вида добытого полезного ископаемого в отчетном периоде; $B_{кк}$ – стоимость единицы соответствующего вида добытого полезного ископаемого; $C_{внз}$ – величина ставки платы за пользование недрами для добычи полезных ископаемых (в процентах);

На основе принятого налогового законодательства в ДНР устанавливается также сбор за специальное использование рыбных и других водных живых ресурсов, таких как:

- а) рыболовство, в т.ч. добыча водных беспозвоночных животных;
- б) использование рыбных и других водных живых ресурсов с целью получения продуктов их жизнедеятельности;
- в) добыча и приобретение рыбных и других водных живых ресурсов с целью их содержания и разведения в полусвободных условиях или в неволе;

г) использование объектов животного мира в научных, культурно-образовательных, воспитательных и эстетических целях в случае их изъятия из природной среды с целью получения прибыли.

Данный сбор не взимается в случае:

а) использования рыбных и других водных живых ресурсов для дальнейшего воспроизводства;

б) изъятия рыбных и других водных живых ресурсов при проведении научно-исследовательских, контрольных, мелиоративных и других ловов, связанных с природоохранной деятельностью и улучшением окружающей среды;

Ставки сбора за специальное использование рыбных ресурсов приведены в ст. 151 Закона «О налогообложении» Донецкой народной республики.

Средства, полученные как плата за негативное воздействие на окружающую среду, зачисляются в бюджеты в соответствии с бюджетным законодательством Донецкой Народной Республики.

6.4.6. Возмещение ущерба за вред, нанесенный окружающей среде

Вред, причиняемый нарушением правовых экологических требований, называется в доктрине экологического права экологическим или экогенным вредом.

Под **экологическим вредом** понимается любое ухудшение состояния окружающей среды, произошедшее вследствие нарушения правовых экологических требований. Он прежде всего проявляется в форме загрязнения окружающей среды, порчи, уничтожения, повреждения, истощения природных ресурсов, разрушения экологических систем.

Экологический вред часто связан с упущением выгоды, то есть неполучением природопользователем доходов, которые он мог получить при обычных условиях. Например, фермер мог получить более высокий урожай сельскохозяйственных культур, если бы не была загрязнена окружающая среда.

Относительно экологических правонарушений можно говорить не только о материальных (экономических) основаниях - уничтожение, порча имущества граждан и юридических лиц (например, потерь лесного массива в результате незаконной порубки деревьев, незаконного вылова или потравы в результате загрязнения вод ценных пород рыб), что приводит к материальному ущербу, но и к экологическому правонарушению - нарушения личных неимущественных прав граждан общества, в том числе по обеспечению безопасной для жизни и здоровья окружающей среды, охраны здоровья, то есть прав, гарантированных Конституцией ДНР.

Согласно Закону ДНР «Об охране окружающей среды» за нарушение законодательства Донецкой Народной Республики в сфере охраны окружающей среды устанавливается имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики.

Согласно статье 77 Закона ДНР «Об охране окружающей среды»:

Юридические и физические лица, причинившие вред (ущерб) окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства Донецкой Народной Республики в сфере охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики.

Вред (ущерб) окружающей среде, причиненный субъектом хозяйствования, в том числе на проект которой имеется положительное заключение государственной экологической экспертизы, включая деятельность по изъятию компонентов природной среды, подлежит возмещению заказчиком и (или) субъектом хозяйствования.

Вред (ущерб) окружающей среде, причиненный субъектом хозяйствования, возмещается в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда (ущерба) окружающей среде, а при их отсутствии исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Согласно статье 78 Закона ДНР «Об охране окружающей среды» устанавливается следующий порядок компенсации вреда (ущерба) окружающей среде, причиненного нарушением законодательства Донецкой Народной Республики в сфере охраны окружающей среды.

Компенсация вреда (ущерба) окружающей среде, причиненного нарушением законодательства Донецкой Народной Республики в сфере охраны окружающей среды, осуществляется добровольно либо по решению суда.

Вред, причиненный вследствие нарушения этого законодательства, должен возмещаться в размерах, которые определяются на основании утвержденных в установленном порядке такс и методик расчета размеров ущерба, действующих на время совершения нарушения или, в случае невозможности установления времени совершения нарушения, - на время его обнаружения.

Отсутствие таких такс или методик не может быть основанием для отказа в возмещении вреда. В таком случае вред компенсируется по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния окружающей среды с учетом понесенных убытков, в том числе неполученных доходов, то есть общим правилам природоохранного законодательства и Гражданского кодекса ДНР.

Методики расчета размера экологического ущерба и порядок ее возмещения определяются соответствующими нормативно-правовыми актами по каждому виду природных ресурсов.

Согласно Порядку определения и возмещения ущерба собственникам земель и землепользователям, утвержденного постановлением Кабинета Министров Украины от 29.04.93 № 284:

- владельцам земли и землепользователям возмещается ущерб вследствие изъятия (выкупа) и временного занятия земельных участков установлением ограничений по их использованию, ухудшением качества почвенного покрова и других полезных свойств земельных участков или приведения их в непригодное для использования состояние и неполучением доходов в связи с временным неиспользованием земельных участков;

- ущерб возмещается в полном объеме в соответствии с реальной стоимостью имущества на момент причинения ущерба, произведенных затрат на улучшение качества земель (с учетом рыночной или восстановительной стоимости);

- возмещение осуществляется за счет собственных средств не позднее одного месяца после утверждения актов комиссий.

Методика расчетов размеров возмещения ущерба, причиненного государству вследствие нарушения законодательства об охране и рациональном использовании водных ресурсов (утверждена Приказом Минприроды Украины от 20.07.2009 № 389) состоит из 11 разделов и устанавливает порядок определения размеров возмещения ущерба в случае:

- загрязнения водных объектов, в том числе связанного с самовольными и аварийными сбросами в водный объект загрязняющих веществ с обратными водами или загрязняющих веществ в чистом виде, в составе сырья, продукции или отходов, кроме случаев загрязнения территориальных и внутренних морских вод и исключительной морской экономической зоны из судов, кораблей и других плавучих средств;

- загрязнение поверхностных и подземных вод под влиянием полигонов (свалок) твердых бытовых и промышленных отходов;

- самовольного использования водных ресурсов при отсутствии разрешительных документов (разрешения на специальное водопользование и/или специального разрешения на пользование недрами (подземные воды));

- забора, использования воды и сброса загрязняющих веществ с оборотными водами с нарушением условий водопользования, установленных в разрешении на специальное водопользование.

Методика расчета размеров возмещения ущерба, причиненного государству в результате сверхнормативных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (приказ Минприроды Украины от 10.12.2008 № 639) используется в случаях:

- выбросы загрязняющих веществ превышают утвержденные ПДВ, установленные разрешением на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками;

- выбросы загрязняющих веществ, на которые отсутствует разрешение;

- выбросы, осуществляемые с превышением технологических нормативов допустимых выбросов из оборудования, утвержденных в соответствии с законодательством;

- залповых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые количественно и качественно предусмотрены технологическими регламентами производств и превышают трехкратное значение ПДВ в соответствии с законодательством;

- залповых выбросах загрязняющих веществ, которые не предусмотрены технологическими регламентами производств;

- аварийных выбросов.

6.4.7. Штрафы за нарушение природоохранного законодательства

Штраф - это денежное взыскание, налагаемое в качестве наказания на граждан, должностных лиц или субъектов предпринимательской деятельности, совершивших правонарушения.

Различают штраф как вид уголовного наказания и как вид административного взыскания.

Штраф как вид уголовного наказания. В этом случае штраф является наиболее мягким видом уголовного пока-рання, налагаемое судом в случаях и размерах, предусмотренных Криминальным кодексом. Может применяться и в качестве основного, и как дополнительное наказание.

Согласно статье 53 УК, размер штрафа определяется судом в зависимости от тяжести совершенного преступления и с учетом имущественного положения виновного в пределах от 30 необлагаемых минимумов доходов граждан до 50 тыс. необлагаемых минимумов доходов граждан. За совершение преступления, за которое предусмотрено основное наказание в виде штрафа свыше 3 тыс. необлагаемых минимумов доходов граждан, размер штрафа, назначаемого судом, не может быть меньше размера имущественного ущерба, причиненного преступлением, или полученного в результате совершения преступления дохода, независимо от предельного размера штрафа, предусмотренного санкцией статьи.

Штраф в качестве дополнительного наказания может быть назначен лишь тогда, когда его специально предусмотрено соответствующей статьей уголовного кодекса.

В случае неуплаты штрафа в размере не более 3 тысяч необлагаемых минимумов доходов граждан и отсутствия оснований для рассрочки его выплаты суд заменяет неуплаченную сумму штрафа наказанием в виде:

- общественных работ из расчета 1 час общественных работ за 1 установленный законодательством необлагаемый минимум доходов граждан;
- или исправительными работами из расчета 1 месяц исправительных работ за 20 установленных законодательством необлагаемых минимумов доходов граждан, но на срок не более 2 лет.

В случае неуплаты штрафа в размере более 3 тыс. более 3 тысяч необлагаемых минимумов доходов граждан, назначенного в качестве основного наказания, и отсутствия оснований для рассрочки его выплаты суд заменяет

неуплаченную сумму штрафа наказанием в виде лишения свободы из расчета 1 день лишения свободы за 8 тысяч рублей граждан в следующих пределах:

- 1) от 1 до 5 лет лишения свободы - в случае назначения штрафа за совершение преступления средней тяжести;
- 2) от 5 до 10 лет лишения свободы - в случае назначения штрафа за совершение тяжкого преступления;
- 3) от 10 до 20 лет лишения свободы - в случае назначения штрафа за совершение особо тяжкого преступления.

Штраф как вид административного взыскания. Штраф - основной административное взыскание, которое по своей сути является общественным взысканием, налагаемым на граждан, совершивших административное правонарушение.

Санкции статей Кодекса об административных правонарушениях (КоАП) могут предусматривать как определенные пределы штрафа, так и точное указание суммы штрафа. Штраф как административное взыскание отличается от аналогичного вида уголовного наказания:

- размерами штрафа,
- порядком применения,
- штраф как административное взыскание всегда является основным видом взыскания,
- не предусмотрен в мероприятиях воздействия, применяемых для несовершеннолетних.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается конфликт экономических и экологических интересов общества?
2. Объясните смену эколого-социально-экономических эпох развития общества.
3. Дайте определения понятия «природопользования».

4. Назовите предмет и объект экономика природопользования.
5. Дайте определения понятия «экономика природопользования».
6. Чем ноосфера отличается от биосферы.
7. Какие законодательные акты регулируют природоохранную деятельность Донецкой Народной Республики?
8. Назовите основные понятия, которыми оперирует экономика природопользования.
9. Назовите критерии оценки природных ресурсов.
10. Перечислите основные элементы оценки лесных ресурсов.
11. Какие ресурсы могут быть объектом экономической оценки?
12. Какие методы экономической оценки природных ресурсов Вы знаете?
13. Что такое «Экологический ущерб»?
14. Из каких элементов состоит эколого-экономический ущерб?
15. В каких случаях ущерб, нанесенный лесным ресурсам может увеличиваться?
16. На какой высоте ствола дерева измеряется его диаметр при исчислении размера ущерба?
17. Какие способы определения экономической ценности природных ресурсов и природных услуг Вы знаете?
18. Дайте определение понятию «качество природных ресурсов».
19. Что подразумевает рыночная оценка природных ресурсов?
20. Для оценки какого вида ресурсов больше всего подходит рентный подход и почему?
21. Как определяется размер ущерба от загрязнения земель?
22. На чем основан затратный подход при экономической оценке природных ресурсов?
23. Объясните понятие альтернативной стоимости при проведении экономической оценки природных ресурсов.

24. Что включает в себя общая экономическая ценность (стоимость) природных ресурсов?
25. Как определяется размер ущерба от загрязнения поверхностных вод?
26. Как определяется размер ущерба от загрязнения подземных водных горизонтов?
27. На чем основано определение размера ущерба от загрязнения атмосферного воздуха?
28. Что подразумевает ассимиляционный потенциал окружающей среды?
29. Объясните сущность прямого ущерба природным ресурсам.
30. Что понимается под косвенным ущербом окружающей природной среде?
31. Приведите порядок расчета суммы платежа за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками.
32. Какие показатели влияют на суммы платежа за сбросы загрязняющих веществ в водные ресурсы?
33. Какие земельные ресурсы освобождаются от уплаты земельного налога?
34. Опишите уровни формирования экономического ущерба.
35. По каким параметрам определяется хозяйственная ценность месторождений полезных ископаемых.

Литература

1. Степаненко-Липовик, Б.В. Екологія та економіка: спільні питання та взаємозв'язок [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/29817/1/Stepanenko-Lypovyk%20B.V.%20_Ekolohiia%20ta%20ekonomika.pdf

2. Каракеян, В. И. Экономика природопользования : учебник / В. И. Каракеян. — М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. — 576 с.
3. Мельник, Л.Г. Экологическая экономика : Учебник / Л.Г. Мельник. — Сумы: Издательство «Университетская книга», 2003. — 350 с.
4. Гирусов, Э.В. Экология и экономика природопользования : Учебник для вузов / Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных. — Под ред. Э.В. Гирусова. — М.: ЮНИТИ, 2000. — 455 с.
5. Конституция Донецкой Народной Республики
6. Закон Донецкой Народной Республики «Об охране окружающей природной среды»
7. Бобылев, С.Н. Экономика природопользования : Учебное пособие / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. - М.: ТЕИС, 2005. — 272 с.
8. Кашенко, О.Л. Фінанси природокористування / О.Л. Кашенко. — Суми: Видавництво «Університетська книга», 2004. — 421 с.
9. Макарова, Н.С. Економіка природокористування : Навч. посібник / Н.С. Макарова, Л.Д. Гармідер , Л.В. Михальчук. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 322 с.
10. Бобылев, С.Н. Экономическая оценка природных ресурсов и услуг / С.Н. Бобылев, А.В. Стеценко // Вестник Московского университета. — Сер. 6: Экономика. — 2000. - №1. — С. 109 – 117.
11. Гармидер, Л.Д. Экономический подход к решению проблемы промышленных отходов / Л.Д. Гармидер // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб.наук.пр.- Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. — С. 38 – 43.
12. Ответственная экономика: Научно-популярный альманах / Общественная организация «Инициатива по содействию эколого-экономической интеграции» / С.Р. Рыбников, Н.А. Рыбникова (ред.).- Луганск : СПД Резников В.С., 2009. — Вып. 1. — 144с.

13. Словарь экологических терминов / сост. : М.В. Бузаева, И.Г. Кобзарь, В.В. Козлова и др. ; под науч. ред. В.В. Савиных. – Ульяновск : УлГТУ, 2005. – 33 с.

14. Экология и экономика природопользования : учебник / под ред. Э.В. Гирусова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 607 с.



**Экологическая политика АО «Металлургический завод
«Электросталь» на 2013-2015 гг.**

Миссия: разработка и выполнение мер по охране окружающей среды и предотвращение ее загрязнения в результате деятельности АО «Металлургический завод «Электросталь»

Основные принципы, принятые высшим руководством:

1. Поддерживать функционирование системы экологического менеджмента при выполнении проектирования, производства и сбыта слитков, поковок, шайб, трубных заготовок, кованных прутков, горячекатаных прутков, пресс-изделий, листа, ленты, проволоки из нержавеющей, быстрорежущих, инструментальных, конструкционных, шарикоподшипниковых сталей, жаропрочных, прецизионных сталей и сплавов, титановых сплавов.
2. Следовать принципам постоянного улучшения с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.
3. Выполнять требования экологического (природоохранного) законодательства Российской Федерации и Московской области.
4. Рационально использовать сырьевые ресурсы, в том числе энергоресурсы.
5. Предотвращать возникновение аварийных ситуаций и снижение негативного воздействия на окружающую среду их возможных последствий.
6. Повышение уровня экологической образованности персонала.
7. Выполнение экологических целей и задач.

Приложение 3

ПЛАН

мероприятий по охране окружающей среды на 20____год

Приложение 1 форма № 1

 (наименование предприятия (организации))

№ п / п	Наименование мероприятий	Исполнители	Срок выполнения	Планируемые затраты текущего года, тыс.руб.	Затраты по кварталам, тыс. руб.				Природоохранный эффект, натур. показатели
					1к в	2к в	3к в	4к в	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11

Ответственный за охрану окружающей среды

 _____ (должность) (подпись, инициалы,
 фамилия)