

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»



**ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ  
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ**

## **ЕН.03 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля  
химических соединений

#### **Курс лекций**

**для обучающихся 3 курса образовательных организаций  
среднего профессионального образования  
очной формы обучения**

**Нижневартовск 2020**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании ПЦК «ИМиЕНД»  
Протокол № 10 от 19.11.2020 г.  
Председатель Юмагулова О.А.

**УТВЕРЖДЕНО**

Председатель методического совета  
ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
Хайбулина Р.И.  
«23» декабря 2020 г.

Курс лекций для обучающихся 3 курса образовательных организаций среднего профессионального образования очной формы обучения по ЕН.03 Экологические основы природопользования специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ), разработан в соответствии:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного Министерством образования и науки РФ от 09 декабря 2016г. № 1554.

2. Рабочей программой дисциплины ЕН.03 Экологические основы природопользования, утвержденной на методическом совете ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом № 3 от 31.08.2020 года.

Разработчик:

Кексель Лидия Степановна, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Шакирова Р.Х., преподаватель высшей квалификационной категории ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Иванов В.Б., кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета экологии инжиниринга НВГУ

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

## ВВЕДЕНИЕ

Курс лекции по учебной дисциплине ЕН.03 Экологические основы природопользования разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Предлагаемый курс лекции состоит из лекционного материала, вопросов и заданий для самопроверки. Цель данного курса лекции состоит в том, чтобы на определенном материале сформировать представления об особенностях задачи охраны окружающей среды, на основе осмысления природоресурсного потенциала. В ходе изучения курса лекции по учебной дисциплины ЕН.03 Экологические основы природопользования обучающийся должен уметь:

У1. анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;

У2. анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;

У3. выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов;

У4. определять экологическую пригодность выпускаемой продукции;

У5. оценивать состояние экологии окружающей среды на производственном объекте;

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.03 Экологические основы природопользования обучающийся должен знать:

З 1. виды и классификацию природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем;

З 2. задачи охраны окружающей среды, природоресурсный потенциал и охраняемые природные территории Российской Федерации;

З 3. основные источники и масштабы образования отходов производства;

З 4. основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов и стоков производств;

З 5. правовые основы, правила и нормы природопользования и экологической безопасности;

З 6. принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;

З 7. принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	Название темы	Кол-во часов
Раздел 1. Экология природопользование		
Тема 1.1	Введение. Предмет изучения дисциплины	2
Тема 1.2	Природные ресурсы и рациональное природопользование	2
Тема 1.3	Современное состояние окружающей среды в России	2
Тема 1.4	Антропогенное воздействие на природу	2
Тема 1.5	Экологические кризисы и катастрофы	2
Тема 1.6	Мониторинг окружающей среды	2
Тема 1.7	Источники загрязнения, основные группы ЗВ в природных средах	2
Тема 1.8	Физическое загрязнение	2
Раздел 2 . Охрана окружающей среды		
Тема 2.1	Рациональное использование и охрана атмосферы	2
Тема 2.2	Рациональное использование и охрана водных ресурсов	2
Тема 2.3	Рациональное использование и охрана недр	2
Тема 2.4	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов	2
Раздел 3. Мероприятия по защите планеты		
Тема 3.1	Охрана ландшафтов	2
Тема 3.2	Государственные и общественные мероприятия по охране окружающей среды	2
Тема 3.3	Правовые основы и социальные вопросы защиты среды обитания	1
Тема 3.4	Международное сотрудничество в области рационального природопользования и охраны окружающей среды	1
ИТОГО		30

### РАЗДЕЛ 1. ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

#### ТЕМА 1.1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**План:**

1. Понятие природопользование
2. Предмет изучения дисциплины
3. Основные задачи дисциплины
4. Основные понятия и определения

**1. Понятие природопользование.** Дисциплина «Экологические основы природопользования» является принципиально новой комплексной дисциплиной, которая объединяет общественные и комплексные науки.

В общем смысле под *природопользованием* понимается использование человеком природной среды.

При использовании природных ресурсов человек оказывает на окружающую природную среду определенное негативное воздействие, изменяя не только ее качества, но вместе с тем и условия своего существования.

Основные начала природопользования заложены в *экологии* - науке о взаимодействии и взаимосвязи различных факторов среды с живыми организмами. Термин «экология» впервые употребил Э. Геккель в 1866 г. Слово «экология» образовано от греческого «oikos» - «дом, родина» и «логос» - наука. В буквальном смысле экология-это наука об организмах у себя дома. Экология как наука зародилась в конце XIX в.

Основным объектом экологии является *экосистема* - совокупность живых организмов и среды их обитания. Кроме того, экология изучает и группы организмов одного вида, входящих в экосистемы, - *популяции*, а также отношение к среде отдельных организмов.

Взаимодействие человека и природы имеет свою специфику. *Человек наделен разумом*, и это дает ему возможность осознать свое место в природе и предназначение на Земле. С самого начала развития цивилизации человек задумывался о своей роли в природе. Являясь, безусловно, частью природы, человек создал свою особую среду обитания, которая называется человеческой цивилизацией. Сейчас человечество подошло уже к осознанию того, что дальнейшая эксплуатация природы может угрожать самому его существованию.

**2. Предмет изучения дисциплины.** «Экологические основы природопользования» является взаимодействие и взаимосвязь человека, человеческого общества со средой своего обитания.

Под средой обитания следует понимать не только природную среду, но и искусственно созданную человеком физическую среду, т.е. промышленность, города, транспорт и т.д.

Экология рассматривает закономерности взаимодействия любого биологического вида (в том числе и *Homo sapiens*) со средой, природопользование – только человека.

*Специфика, цель дисциплины.* Дисциплина «Экологические основы природопользования» имеет две особенности.

1. Во-первых, она является принципиально новой интегрированной дисциплиной, которая связывает физические и биологические явления, образуя мост между естественными и общественными науками.

2. Во-вторых, она не принадлежит к числу дисциплин с линейной структурой, т.е. развивается не по вертикали (от простого к сложному), а по горизонтали, охватывая все более широкий круг вопросов.

Ни одна отдельная наука не способна решить все задачи по совершенствованию взаимодействия общества и природы, так как это взаимодействие имеет социальные, экономические, технологические, географические и другие аспекты. Решить эти задачи может лишь интегрированная наука, целью которой является изучение основных закономерностей рационального взаимодействия общества и природы.

### **3. Основные задачи дисциплины.**

1. Объективная оценка состояния природных ресурсов.

2. Оптимизация взаимоотношений между человеком, с одной сторо-

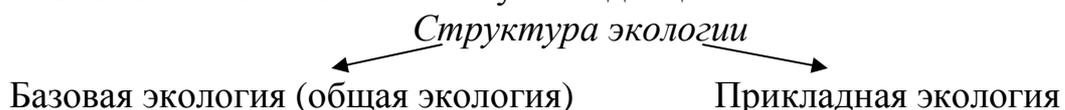
ны, и отдельными видами и популяциями, экосистемами - с другой.

3. Детальное изучение количественными методами основ структуры и функционирования природных и созданных человеком систем.

Экологические основы природопользования - научно-практическая дисциплина, призванная быть основой оптимизации взаимоотношений человека с биосферой.

Как уже отмечалось выше, природопользование является самостоятельным направлением, которое объединяет прикладные отрасли экологии.

Экология—это комплекс научных дисциплин.



- Биосферная экология изучает глобальные изменения, которые происходят на нашей планете в результате воздействия хозяйственной деятельности человека на природные явления.

- Сельскохозяйственная экология изучает способы получения сельскохозяйственной продукции без истощения ресурсов почвы при сохранении окружающей среды.

- Промышленная экология изучает влияние выбросов промышленных предприятий на окружающую природную среду и возможности уменьшения этого влияния за счет совершенствования технологий и очистных сооружений.

- Медицинская экология изучает болезни человека, связанные с загрязнением окружающей среды.

- Математическая экология моделирует экологические процессы, т.е. изменения в природе, которые произойдут при изменении экологических условий.

- Экономическая экология разрабатывает экономические механизмы рационального природопользования.

- Юридическая экология разрабатывает систему законов, направленных на защиту природы.

**4. Основные понятия и определения.** Ключевым объектом изучения экологии и природопользования является *биосфера*. Создателем современного учения о биосфере является выдающийся русский ученый академик В.И. Вернадский. Революционность учения Вернадского состояла в том, что он рассматривал живую природу в неразрывной связи с исторической деятельностью человека. В.И. Вернадский подчеркивал, что биосфера включает в себя «живую пленку» Земли, «живое вещество» планеты. Биосфера - это единство всего живого и минеральных элементов.

С развитием цивилизации, согласно концепции В.И. Вернадского, возникает новая оболочка Земли - ноосфера - сфера человеческой деятельности, человеческого разума.

*Ноосфера* (от греч. «разум» и «шар») - новое состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится главным, опреде-

ляющим фактором ее развития.

*Биосфера* - это оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном процессе обмена с этими организмами.

Атмосфера — внешняя газовая оболочка Земли, которая граничит с космическим пространством, через нее осуществляется обмен вещества и энергии с космосом. Литосфера— внешняя твердая оболочка Земли, состоящая из осадочных и магматических пород. Гидросфера - водная оболочка Земли, которая включает моря и океаны.

В основе экологического взгляда на мир лежит представление, что каждое живое существо окружено множеством влияющих на него факторов, образующих в комплексе его место обитания — *биотоп*. Организмы, характерные для определенного биотопа, составляют жизненное сообщество, или *биоценоз*. Жизненное сообщество образует со своим биотопом единое целое, называемое *экологической системой (экосистемой)*.

*Основными компонентами экосистем являются* неживая (абиотическая) среда:

- это вода, минеральные вещества, газы, а также органические вещества и гумус, биотические компоненты:

- *продуценты* (производители) относятся живые существа, способные из неорганических материалов среды строить органические вещества.

- *консументы* (потребители) - живые существа, использующие растительную продукцию.

- *редуценты* (разлагатели) - организмы, разлагающие остатки отмерших живых существ.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что исследует наука экология? Какие направления включает прикладная экология?
2. Раскройте понятие «природопользование».
3. Охарактеризуйте предмет изучения и назовите задачи дисциплины «Экологические основы природопользование».
4. В чем отличия дисциплин «Экологические основы природопользования» и «Экология»?

## **ТЕМА 1.2. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

#### **План:**

1. Понятие природные ресурсы.
2. Виды ресурсов.
3. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов
4. Классификация

**1. Природные ресурсы** - которые человек использует для достижения целей, направленных на обеспечение своего существования. К ним относятся: воздух, солнце, ветер, вода, земля, лес, естественные строительные материалы, полезные ископаемые и многое другое.

Первым признаком классификации природных ресурсов является их вид. Согласно этому признаку они подразделяются на природные явления (например, солнечная энергия, ветер, приливы и отливы океана), животный мир, растительный мир, природные вещества (вода, воздух, почва) и полезные ископаемые (например, нефть, золото, руды). Причем полезные ископаемые могут быть готовыми к потреблению (уголь, драгоценные и отделочные камни, соль) и требующими переработки, синтеза (нефть, руда, синтетические удобрения).

Вторым признаком классификации природных ресурсов является их *исчерпаемость*. По этому признаку их классифицируют как исчерпаемые и неисчерпаемые.

**2. Виды ресурсов.** *Неисчерпаемые природные ресурсы* - природные физические явления и тела, количество и качество которых практически не меняется или меняется лишь неощутимо в процессе длительного природопользования. Такими ресурсами являются солнечная энергия, ветровая энергия, энергия движущейся воды, энергия земных недр.

*Исчерпаемые природные ресурсы* - природные физические тела и явления, количество и качество которых существенно изменяются в процессе длительного природопользования.

Третий признак классификации - *возобновимость* исчерпаемых ресурсов. По этому признаку выделяют следующие исчерпаемые ресурсы:

- *возобновимые* - способные к самовоспроизводству (растительный и животный мир, мир микроорганизмов);
- *невозобновимые* - образовавшиеся в недрах земли в течение миллионов лет (рудные и нерудные полезные ископаемые, длительное пользование которыми приводит к истощению их запасов, пополнение которых практически невозможно);
- *относительно возобновимые* - способные к воспроизводству в темпах, отстающих от темпов потребления (чернозем, деревья большого возраста - секвойя, баобаб, слоновое дерево и др.).

Основные направления рационального природопользования

*Природопользование* - это использование человеком в целях своего жизнеобеспечения веществ и свойств окружающей среды. Природопользование человека проявляется в четырех формах: жизнеобеспечивающей, хозяйственно-экономической, оздоровительной и культурной.

Наиболее важной является *жизнеобеспечивающая* форма природопользования, включающая использование воздуха для дыхания, воды для питья, растительный и животный мир для питания.

*Хозяйственно-экономическая* форма также имеет потребительское для человека предназначение. Субъекты экономики (фабрики, заводы, сель-

скохозяйственные предприятия) производят для человека товары народного потребления, используя в той или иной степени природные ресурсы.

*Оздоровительная* форма природопользования выражается в профилактике и лечении заболеваний человека с использованием природных ресурсов (горного воздуха, лечебных грязей, минеральных водных источников и др.).

*Культурная* форма природопользования представляет собой использование красот природы для удовлетворения культурно-познавательных потребностей человека.

Формы природопользования осуществляются в двух видах: общего и специального природопользования.

Общее природопользование не требует специального разрешения (пользование водой, воздухом).

Специальное природопользование осуществляется физическими и юридическими лицами на основе разрешения уполномоченных государственных органов.

Рациональное природопользование отличается следующими особенностями:

- использование природных ресурсов должно сопровождаться их восстановлением;
- комплексное использование природных ресурсов;
- вторичное использование природных ресурсов;
- проведение природоохранных мероприятий;
- внедрение новейших технологий с целью снижения антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.

### **3. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.**

Вода является неисчерпаемым природным ресурсом в общепланетарном масштабе, так как ее общее количество на планете поддерживается постоянным влагооборотом между океаном, атмосферой и сушей земного шара.

Вода занимает 70,8% общей поверхности планеты. На долю Мирового океана приходится 97% всех запасов водных ресурсов. Большая часть пресных вод (70%) содержится в ледниках и снежных покровах. На подземные воды приходится 23% запасов пресных вод, следовательно, доступными для использования остаются всего только 7% пресных вод. Ежегодный забор воды в РФ из водных источников для использования составляет 75 млрд м<sup>3</sup>.

Основной проблемой в настоящее время является загрязнение пресных вод различными загрязнителями: пестицидами и ядохимикатами, нефтью и нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами. Нарастающее загрязнение водоемов и водостоков наблюдается во всех промышленных странах.

В таблице 1.1 представлены данные о содержании некоторых органи-

ческих веществ в промышленных водах.

Содержание загрязняющих веществ в промышленных сточных водах.

Таблица 1.1 – Содержание некоторых органических веществ в промышленных водах

Загрязняющие вещества	Сток в мировом масштабе, млн т в год
Нефтепродукты	26,563
Фенолы	0,460
Отходы производства синтетических волокон	5,500
Растительные органические остатки	0,170
Всего	33,273

Основными направлениями рационального использования водных ресурсов являются: вторичное использование, применение новых технологий очистки, организационные мероприятия.

*Вторичное использование воды* применяется на промышленных предприятиях в различных технологических процессах.

*Новые технологии очистки воды.* В настоящее время применяются более совершенные методы очистки воды: физико-химические, биотехнологические. К физико-химическим методам относятся: радиационные, ионообменные, окислительно-восстановительные и другие методы очистки.

*Организационные мероприятия* сводятся к административно-правовому и экономическому регулированию водопользования. Отношения в сфере использования и охраны водных объектов регулируются Водным кодексом РФ, принятым 18 октября 1995 г. Государственный экологический контроль осуществляет Государственная инспекция по охране водных ресурсов, которая контролирует состояние водоочистного оборудования, наличие разрешений на водопользование, следит за состоянием водоохраных зон.

Проблемы использования полезных ископаемых

Полезные ископаемые — минеральные образования земной коры, химический состав и физические свойства которых позволяют эффективно использовать их для обеспечения жизнедеятельности человека и в сфере материального производства. Полезные ископаемые делят на твердые (угли, руды, нерудное сырье), жидкие (нефть, минеральные воды) и газообразные (природные горючие и инертные газы).

*Природные ресурсы, их классификация.* В самом общем виде, применительно к человеку:

«Ресурсы – это нечто, извлекаемое из природной среды для удовлетворения своих потребностей и желаний» (Миллер, 1993).

Потребности человека можно разделить на *материальные и духовные.*

Природные ресурсы в прямом их применении в какой-то части удовлетворяют духовные потребности человека, например, эстетические («красота природы»), рекреационные и т.д. Но главное их назначение – удовлетворять материальные потребности, т.е. создание *материальных благ.*

*Природные (естественные) ресурсы* – это природные объекты и явления, которые человек использует для создания материальных благ, обеспечивающих не только поддержание существования человечества, но и постепенное повышение *качества жизни*.

**4. Классификация природных ресурсов.** В основу классификации положено три признака: по источникам происхождения, по использованию в производстве и по степени истощаемости ресурсов.

По источникам происхождения ресурсы подразделяются на биологические, минеральные и энергетические.

Биологические ресурсы – это все живые средообразующие компоненты биосферы: продуценты, консументы и редуценты с заключенным в них генетическим материалом. Они являются источниками получения людьми материальных и духовных благ.

К ним относятся промысловые объекты, культурные растения, домашние животные, живописные ландшафты, микроорганизмы т.е. сюда относятся растительные ресурсы, ресурсы животного мира и др. Особое значение имеют генетические ресурсы.

Минеральные ресурсы – это все пригодные для употребления вещественные составляющие литосферы, используемые в хозяйственной деятельности, как минеральное сырье или источники энергии.

Минеральное сырье может быть рудным, если из него извлекаются металлы, и нерудным – если извлекаются неметаллические компоненты (фосфор и т.д.), или используются как строительные материалы.

Если же минеральные богатства используются как топливо (уголь, нефть, газ, горючие сланцы, торф, древесина, атомная энергия) и одновременно как источник энергии в двигателях, для получения пара и электричества, то их называют топливно-энергетическими ресурсами.

Энергетическими ресурсами называют совокупность энергии Солнца и космоса, атомно-энергетических, топливно-энергетических, термальных и других источников энергии.

Второй признак, по которому классифицируют ресурсы - по использованию их в производстве. К ним относятся следующие ресурсы:

- земельный фонд – все земли в пределах страны и мира, входящие по своему назначению в следующие категории: сельскохозяйственные, населенных пунктов, несельскохозяйственного назначения, промышленности, транспорта, горных выработок и т.п.), мировой земельный фонд – 13,4 млрд га;

- лесной фонд – часть земельного фонда Земли, на которой произрастает или может произрастать лес, выделенные для ведения сельского хозяйства и организации природных особо охраняемых территорий; он является частью биологических ресурсов;

- водные ресурсы – количество подземных и поверхностных вод, которые могут быть использованы для различных целей в хозяйстве (особое значение имеют ресурсы пресных вод, основным источником которых яв-

ляются речные воды);

- гидроэнергетические ресурсы, которые способна дать река, приливно-отливная деятельность океана и т.п.;

- ресурсы фауны – количество обитателей вод, лесов, отмелей, которые может использовать человек, не нарушая экологического равновесия;

- полезные ископаемые (рудные, нерудные, топливно-энергетические ресурсы) – природное скопление минералов в земной коре, которое может быть использовано в хозяйстве, а скопление полезных ископаемых образует их месторождения, запасы которых должны иметь промышленное значение.

С природоохранной точки зрения важное значение имеет классификация ресурсов по третьему признаку - по степени истощаемости.

Истощение природных ресурсов с экологических позиций это несоответствие между безопасными нормами изъятия природного ресурса из природных систем и недр и потребностями человечества (страны, региона, предприятия и т.п.).

На таблице 1.2 приведена схема классификации ресурсов по степени истощаемости.

Неисчерпаемые ресурсы – непосредственно солнечная энергия, и вызванные ею природные силы, например, ветер и приливы существуют вечно и в неограниченных количествах.

Исчерпаемые ресурсы – имеют количественные ограничения, но одни из них могут быть возобновляемыми, если есть к этому естественные возможности или даже с помощью человека (искусственная очистка воды, воздуха, повышение плодородия почв, восстановление поголовья диких животных и т.п.).

Однако очень важная группа ресурсов невозобновима. К ним относятся такие реликты древних биосфер, как топливо и железная руда, а также ряд руд металлов внутриземного (эндогенного) происхождения. Все они имеют ограниченные запасы в литосфере. Эти ресурсы конечны и не возобновляются.

Таблица 1.2 – Схема классификации ресурсов по степени истощаемости

Природные ресурсы		
Неисчерпаемые	Исчерпаемые	
	Возобновимые	Невозобновимые
Солнечная энергия	Чистый воздух	Ископаемое топливо (уголь, нефть)
Энергия морских приливов и отливов	Пресная вода	Металлическое минеральное сырье (железо, золото и др.)
Энергия земных недр	Плодородная почва	Неметаллическое минеральное сырье (глина, песок, фосфаты и др.)
Энергия ветра	Растения	
Текущая вода	Животные	
Атмосферный воздух		

Конечно, у человека есть возможности заменить наиболее дефицитные ресурсы на имеющие большее распространение и большие запасы. Но,

как правило, подобно тому, как и при замене одних экологических ресурсов (например, пищевых) в экосистемах другими, понижается качество.

Таким образом, одним из важнейших лимитирующих факторов выживания человека, как биологического вида, является ограниченность и исчерпаемость важнейших для него природных ресурсов. Но человек еще и социальное существо, поэтому для развития и выживания человеческого общества очень важен характер использования ресурсов.

В настоящее время человечеству доступны климатические и космические ресурсы, ресурсы Мирового океана и континентов. Постоянно растет количественное их потребление, растет их «ассортимент», зачастую без учета ресурсообеспеченности.

Ресурсообеспеченность – это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Она выражается либо количеством лет, на которое должно хватить данного ресурса, либо его запасами из расчета на душу населения.

На показатели ресурсообеспеченности прежде всего влияет богатство или бедность территории природными ресурсами. Но не меньшее значение имеют и масштабы их потребления (например, добыча полезных ископаемых), поэтому само понятие ресурсообеспеченность является социально-экономическим.

Таким образом, о ресурсообеспеченности нельзя судить только по размерам запасов, а надо учитывать интенсивность извлечения (потребления их обществом).

Потребление природных ресурсов обусловлено прежде всего тем, что человек, стремясь «снять» влияние лимитирующих природных факторов, для того чтобы выжить и победить в конкурентной борьбе, начал создавать свои антропогенные экосистемы.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. По какому признаку компоненты окружающей природной среды можно отнести к природным ресурсам?
2. По каким признакам классифицируют природные ресурсы?
3. Дайте определение исчерпаемым и неисчерпаемым природным ресурсам.
4. Приведите примеры возобновимых, невозобновимых и относительно возобновимых природных ресурсов.
5. Какие формы природопользования вы знаете?

### **ТЕМА 1.3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИИ**

#### **План:**

1. Зоны чрезвычайных экологических ситуаций
2. Зоны экологического бедствия

### 3. Региональные экологические проблемы в различных регионах

В Законе «Об охране окружающей природной среды» даны определения (понятия) зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия.

**1. Зоны чрезвычайных экологических ситуаций.** Зонами чрезвычайной экологической ситуации объявляются участки территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной и иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных.

Среди причин ухудшения экологической ситуации в России:

- неэффективное использование природных ресурсов,
- отсутствие инфраструктуры по обращению с отходами,
- изношенность основных фондов предприятий (свыше 60%),
- использование сырья и топлива низкого качества,
- экономия на природоохранных мероприятиях,
- недостаточный контроль за вырубкой лесов и безопасностью животных,
- низкий уровень экологического сознания населения.

**2. Зонами экологического бедствия** . Зонами экологического бедствия объявляются участки территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны. Эти зоны устанавливаются правительственными постановлениями, и при их выделении необходимо, вероятно, учитывать не только изменения природной среды, но и конкретные показатели здоровья населения, а также данные о хозяйственно-экономическом и социальном состоянии региона.

При определении степени остроты региональных экологических проблем и ситуаций очевидно следует учитывать показатели, характеризующие изменение природных компонентов и условия, которые влияют на санитарно-гигиеническую обстановку, ведут к истощению и утрате природных ресурсов, нарушают и видоизменяют естественные ландшафты.

Очень острые экологические ситуации возникают там, где состояние природной среды начинает непосредственно угрожать условиям жизни населения, а отдельные региональные экологические проблемы или их совокупность достигают критической, кризисной и даже катастрофической степени остроты, создавая зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия.

В соответствии со ст. 58 Закона «Об охране окружающей природной среды» в зоне чрезвычайной экологической ситуации прекращается деятельность, отрицательно влияющая на окружающую природную среду,

приостанавливается работа предприятий, учреждений, организаций, цехов, агрегатов, оборудования, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье человека, его генетический фонд и окружающую природную среду, ограничиваются отдельные виды природопользования, проводятся оперативные меры по восстановлению и воспроизводству природных ресурсов.

В соответствии со ст. 49 названного закона в зоне экологического бедствия прекращается деятельность хозяйственных объектов, кроме связанных с обслуживанием, проживающего на территории зоны населения, запрещаются строительство новых и реконструкция действующих хозяйственных объектов, существенно ограничиваются все виды природопользования, принимаются оперативные меры по восстановлению и воспроизводству природных ресурсов и оздоровлению окружающей природной среды.

По предварительным подсчетам, в пределах России наиболее неблагоприятные экологические ситуации (острые и очень острые) в последние годы отмечались на площади около 2,5 млн. км<sup>2</sup> (15% всей территории). С учетом деградированных пастбищ эта величина может достигать 18—20%.

В таблице 1.3 приведена краткая характеристика региональных экологических проблем, существующих в тех регионах где острая экологическая ситуация в целом. В пределах России насчитывается более десятка таких регионов, включая также приграничные ареалы — зоны аварии Чернобыльской АЭС, Северный Прикаспий и прибрежные зоны Черного и Азовского морей.

Таблица 1.3 – Региональные экологические проблемы в различных регионах

Регион	Экологические проблемы, вызванные антропогенным воздействием
Кольский полуостров	Нарушение земель горными разработками, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение атмосферы, деградация лесных массивов и естественных кормовых угодий, нарушение режима особо охраняемых природных территорий.
Московский район	Загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, утрата продуктивных земель, загрязнение почв, деградация лесных массивов.
Северный Прикаспий	Нарушение земель разработкой месторождений нефти и газа, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение морей, истощение рыбных ресурсов, вторичное засоление и дефляция почв, загрязнение атмосферы, нарушение режима особо охраняемых территорий.
Среднее Поволжье и Прикамье	Истощение и загрязнение вод суши, нарушение земель горными разработками, эрозия почв, оврагообразование, загрязнение атмосферы, обезлесение, деградации лесных массивов
Промышленная зона Урала	Нарушение земель горными разработками, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение почв, утрата продуктивных земель, деградация лесных массивов.
Нефтегазопромысловые районы Западной	Нарушение земель разработкой месторождений нефти и газа, загрязнение почв, деградация оленьих пастбищ, истощение

Сибири	рыбных ресурсов и промысловой фауны, нарушение режима особо охраняемых территорий
Кузнецкий бассейн	Нарушение земель горными разработками, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение почв, утрата продуктивных земель, дефляция почв
Районы оз. Байкал	Нарушение земель горными разработками, загрязнение воздуха и вод, нарушение мерзлотного режима почвой грунтов, нарушение режима охраняемых лесов, снижение природно-рекреационных качеств ландшафта.
Норильский промышленный район	Нарушение земель горными разработками, загрязнение воздуха и вод, нарушение мерзлотного режима почвой грунтов, нарушение режима охраняемых лесов, снижение природно-рекреационных качеств ландшафта.
Калмыкия Новая Земля Зона влияния аварии на Чернобыльской АЭС Рекреационные зоны побережья Черного и Азовского морей	Деградация естественных кормовых угодий, дефляция почв. Радиоактивное загрязнение. Радиационное поражение территории, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение почв. Истощение и загрязнение вод суши, загрязнение морей и атмосферы, снижение и потери природно-рекреационных качеств ландшафта, нарушение режима особо охраняемых территорий.

В промышленной зоне Кольского полуострова острая экологическая ситуация сложилась вследствие высокой чувствительности северных экосистем к техногенным воздействиям, особенно к кислотным осадкам, образующимся в результате выбросов от предприятий цветной металлургии.

Концентрация обрабатывающих и перерабатывающих отраслей, высокая урбанизация и наибольшая в России плотность заселения Волжско-Окского междуречья предопределили формирование ареала загрязнения природной среды с «пиком» в Москве и кольцом окружающих ее промышленных центров. По уровню загрязнения Московский регион стоит в одном ряду с Уралом и Кузбассом. Источниками загрязнения, кроме промышленности, являются автотранспорт и сельское хозяйство.

Острая экологическая и санитарно-гигиеническая обстановка в Северном Прикаспии обусловлена деятельностью Астраханского газового комплекса, приведшей к загрязнению атмосферы и вод, ухудшению режима Волго - Ахтубинской поймы. Экологическая ситуация в Среднем Поволжье определяется прежде всего высокой концентрацией нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Волга и Кама, водный режим которых трансформирован каскадом водохранилищ, активно используются и загрязняются цепью крупных промышленных узлов от Нижнего Новгорода до Тольятти. Воздушный бассейн этих промышленных центров также имеет высокую степень загрязнения.

Уральский регион характеризуется очень высоким уровнем загрязнения воздуха и водной среды. Так, на Среднем Урале, где особенно развиты нефтепромышленные комплексы (ареал Екатеринбург — Нижний Тагил площадью около 40 тыс. км<sup>2</sup>, наблюдаются повышение уровня заболевае-

мости сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, расширение очагов опасного загрязнения вод Камы Соликамским химическим комбинатом, усыхание лесов под влиянием местных кислотных дождей.

На Южном Урале объем вредных выбросов в 2 раза больше, чем на Среднем Урале, и составляет 5—5,5 млн. т/год. В результате этого здесь складывается наиболее острая экологическая ситуация. Все основные промышленные узлы Южного Урала относятся к числу самых экологически напряженных в стране, выделяясь также повышенным уровнем заболеваемости, бедственным состоянием водоснабжения и загрязнением территории. Общая крайне неблагоприятная экологическая ситуация обострена радиоактивным загрязнением в районе Челябинска и негативными последствиями экстенсивного земледелия в сухостепной зоне. Нефтегазопромысловые предприятия Западной Сибири, сосредоточенные в основном в Обско-Иртышском регионе, для которого характерно лесопромышленное освоение, разрушили природно-ресурсную основу традиционной хозяйственной деятельности и среду обитания коренного населения. По оценкам специалистов, площади промысловых угодий, нарушенных по различным причинам, составляют десятки и сотни миллионов гектаров. Загрязнение Оби промышленными и коммунальными стоками в условиях слабой ассимиляционной способности северных рек сокращает рыбные ресурсы. Леса в основных районах заготовок существенно истощены и замещаются мелколиственными породами. В этом регионе приоритетной является проблема согласования нефтегазопромысловой деятельности с природоохранительной, ориентированной на сохранение природных экосистем Севера и ресурсной основы промыслового хозяйства.

Кризисное состояние природной среды на территории Кузнецкого бассейна обусловлено высокой концентрацией базовых отраслей промышленности, где наращивание мощностей проводилось без должного учета санитарно-гигиенических требований. Ситуация усугубляется метеорологическими условиями-частыми штилями и инверсиями, препятствующими рассеиванию вредных примесей в приземном слое.

В районе оз. Байкал в результате влияния на него хозяйственной деятельности предприятий, расположенных на прилегающих к нему территориях, создано критическое положение. Высокая концентрация экологически «грязных» базовых отраслей и предопределила загрязнение воздушного и водного бассейнов, сведение лесов в прибайкальской зоне и ухудшение их качества. В условиях холодного климата и горного рельефа выбросы и стоки вредных веществ, слабо ассимилируясь, образуют шлейфы загрязнений (до 200—400 км) и очаги долго сохраняющихся загрязнений у их источников. Сохранение Байкальского резервуара чистой воды — главная комплексная проблема региона.

Ареал вокруг Норильска по остроте экологической ситуации сопоставим с Уралом и Кузбассом. Выбросы в атмосферу одного только диоксида серы АО «Норильский никель» ежегодно составляет около 2—2,5 млн. т

(23—28% выбросов этого газа по стране). Поражение лесов, тундры, разрушение ландшафта и загрязнение вод — это далеко не полный перечень деятельности комбината в загрязнении окружающей среды.

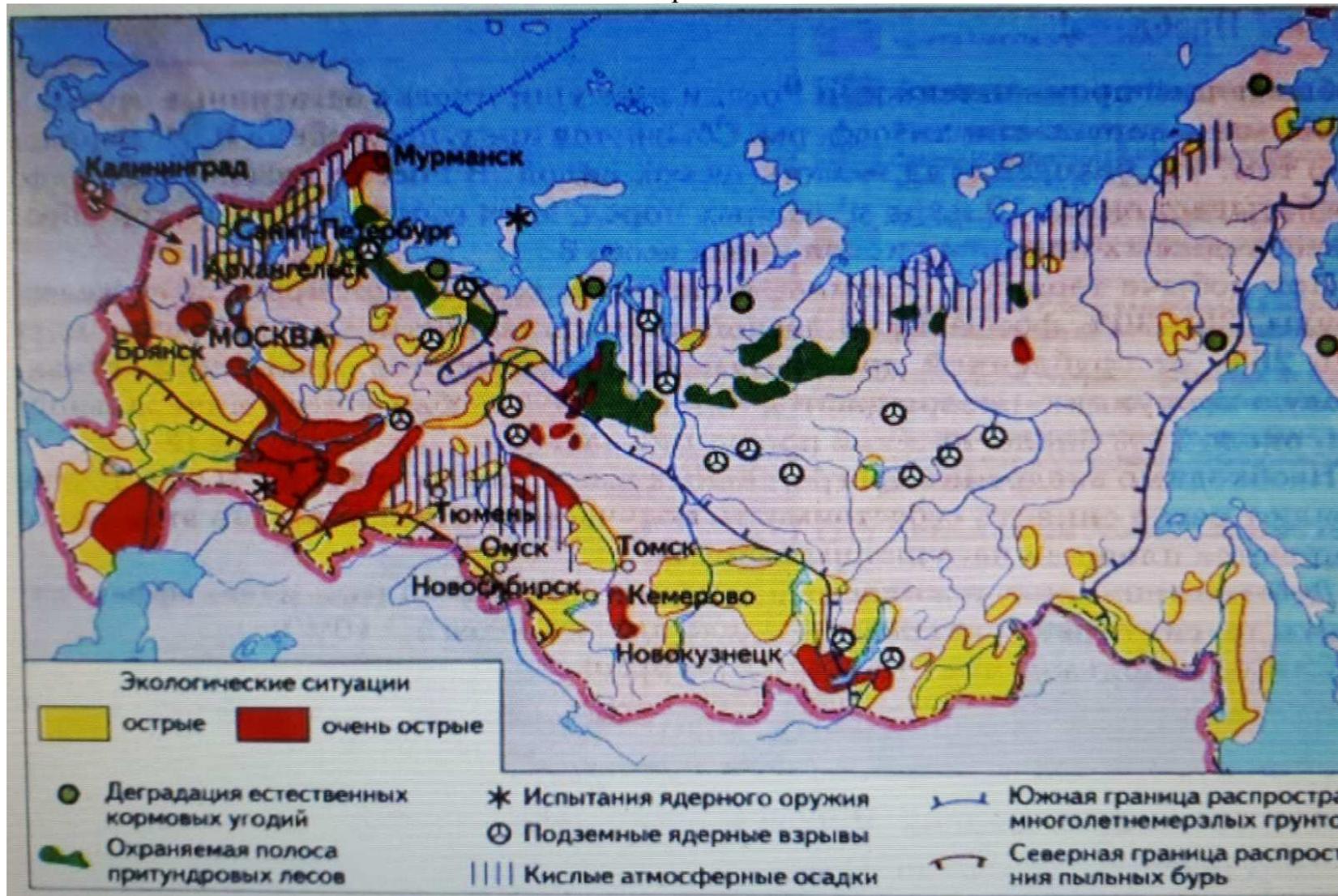
На экологическую ситуацию в России большое влияние оказывает состояние окружающей среды сопредельных государств. В свою очередь, антропогенные источники загрязнения на территории России воздействуют на экологическую обстановку в этих странах.

В оценку среды обитания и здоровья населения включены: атмосферный воздух, питьевая вода, продукты питания, а также ионизирующее излучение. Качество же, среды обитания человека оценивается системой совокупных требований: санитарно-гигиенических, рыбохозяйственных и общеэкологических. Степень ухудшения здоровья человека характеризуют медико-демографические критерии: степень изменения среды обитания — критерии загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, а также ионизирующее излучение.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Почему существует множество неблагополучных регионов на территории России?
2. Как вы считаете, как можно улучшить экологическое состояние в России?
3. Дай оценку экологической ситуации в нашем регионе, назови причины неблагополучия?

Экологические проблемы России



## ТЕМА 1.4. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДУ

### План:

1. Хозяйственная деятельность человека и ее воздействие на природу.
2. Понятие «охрана природы» и его составляющие.
3. Локальные, региональные и глобальные проблемы экологии.
4. Роль человеческого фактора в решении проблем экологии.
5. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху.

**1. Хозяйственная деятельность человека и ее воздействие на природу.** *Антропогенные воздействия* — деятельность человека, вносящая физические, химические, биологические и другие изменения в природную среду.

Воздействие человека на природу может быть разным.

В последние 100 лет человечество стало оказывать заметное воздействие на функционирование биосферы.

В предисторической фазе люди жили в условиях энергетической недостаточности и вынуждены были охранять огромную кормовую территорию, в которой периодически или постоянно кочевали. И, несмотря на это, они долгое время находились в рамках весьма скромного энергетического баланса.

Расход энергии на одного человека (ккал/сут) в каменном веке был около 4 тыс., в аграрном обществе – 12 тыс., в индустриальную эпоху – 70 тыс., а передовых развитых странах конца XX столетия – 230-250 тыс., т.е. в 58-62 раза больше, чем у наших далеких предков.

Рост народонаселения требует увеличения продуктов питания, создания новых рабочих мест и расширения промышленного производства. На первых этапах человек взаимодействовал с природной средой как обычный биологический вид, как животное и в целом входил в состав экосистемы, как ее составной элемент. Человек в основном использовал окружающие его ресурсы и практически не влиял ни на их количество, ни на их качество, и не мог оказать какого-либо ощутимого воздействия на природу как в силу своей малочисленности, так и наличия какого-либо значимого средства влияния на компоненты среды.

Сформировавшись человеческое общество прошло следующие этапы взаимодействия с природой:

- переход к производству и применению орудий труда как первому (звено взаимоотношений людей и природы);
- переход к искусственному производству энергии, расширившему (возможности в преобразовании природы);
- промышленная и научно-техническая революция;
- искусственное воспроизводство и сохранение окружающей среды.

В конце второго тысячелетия рост численности населения, а главным образом качественный скачок в развитии науки и техники привели к тому,

что антропогенные воздействия по своему значению для биосферы вышли на один уровень с естественными планетарного масштаба. Преобразования ландшафтов в города и иные поселения человека, в сельскохозяйственные угодья и промышленные комплексы охватили уже более 20 % территории суши. Расход кислорода в промышленности и на транспорте составляет в масштабах всей биосферы порядка 10 % планетарной продукции фотосинтеза; в некоторых странах техногенное потребление кислорода превышает его производство растениями. В наше время антропогенное воздействие становится направляющей силой дальнейшей эволюции экосистем.

**2. Понятие «охрана природы» и его составляющие.** Охрана окружающей среды не была приоритетом вплоть до середины XX века, хотя к тому моменту антропогенная деятельность уже давно оказывала самое негативное влияние на природу. Лишь на 27 сессии Генеральной ассамблеи ООН был впервые всерьез поднят данный вопрос. Тогда же в системе ООН была создана новая организация — Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). В том же году, в день начала работы Стокгольмской конференции по проблемам окружающей среды, был учрежден особый праздник — Всемирный день окружающей среды. Он отмечается каждый год 5 июля и проходит под эгидой ЮНЕП.

Цель этого праздника — напомнить каждому жителю Земли о том, что планета — наш общий дом и ее состояние зависит от действий каждого из нас. По всему миру в этот день проходят экологические акции — от марафонов, велопробегов и концертов до субботников.

Каждый праздник посвящен определенной тематике и проходит под своим девизом. Самый первый Всемирный день охраны окружающей среды проходил под лозунгом «Только одна Земля». В последние годы тематика стала более узкой, и каждый год праздник посвящается какому-то одному аспекту защиты экологии, например повышению уровня моря вследствие глобального потепления, незаконному отлову диких животных, сохранению лесов, зеленой экономике и так далее.

Однако вспоминать о хрупкости окружающей среды нужно не раз в год, а ежедневно. Праздник лишь привлекает внимание к проблеме, но решать ее следует системно. Именно поэтому по всему миру ведется активная работа п

о защите и сохранению природных богатств планеты.

Перед защитниками природы в настоящее время стоит немало проблем. Антропогенная деятельность разнообразна, и так же разнообразно ее влияние на нашу среду обитания. Вот основные цели, на которых сегодня сосредоточено внимание экологов:

- ограничение выбросов токсичных отходов, отравляющих воду и почву;
- создание заповедников для защиты уникальных природных комплексов и экосистем;
- ограничение охоты и рыболовства для сохранения исчезающих ви-

дов, внедрение новых методов промысла, наносящих минимальный вред природе;

- ограничение выброса мусора и поиск путей его переработки.

Очень сложно достичь этих целей, действуя только на местном уровне. Здесь необходимо международное сотрудничество, поскольку экология не знает границ.

Для защиты природы было разработано множество международных соглашений. Пожалуй, самым известным можно назвать Киотский протокол, который обязал развитые страны строго контролировать объем выбросов углекислого газа для предотвращения появления парникового эффекта, влияющего на климат во всем мире. Кроме того, была принята Конвенция ООН по морскому праву, направленная на защиту морей, Монреальский протокол, который ограничивает производство и использование веществ, разрушающих озоновый слой атмосферы, а также Конвенция о биологическом разнообразии, которая направлена на охрану и рациональное использование ресурсов живой природы, и еще десятки важных документов.

Россия подписала более 20 подобных документов. Территория нашей страны огромна, и ответственность, которая лежит на нас, соответствует масштабам страны.

### **3. Локальные, региональные и глобальные проблемы экологии.**

Экологические проблемы локального и глобального масштабов. Современные глобальные экологические проблемы. Все экологические проблемы (в том числе катастрофы и кризисы) можно разделить на две группы:

*Природные экологические проблемы* - это проблемы, вызываемые естественным ходом изменения природных условий жизни - климата, почв, водного режима и других естественных явлений среды.

*Антропогенные экологические проблемы* - это последствия, возникающие в живой природе в результате хозяйственной деятельности человека - то есть вследствие неграмотного, нерационального использования природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Как природные, так и антропогенные экологические проблемы характеризуются масштабностью проявления. Для дикой природы масштабность проявления экологических проблем определяется гибелью растений и животных, их заболеваемостью, снижением продуктивности, перемещением животных с целью поиска лучших мест обитания и т.п. Для человека масштабность проявления проблем определяется состоянием его здоровья, уровнем смертности и рождаемости населения.

Экологические проблемы имеют также географическое содержание. Во-первых, они присущи определенной среде (воздуху, воде, почве). Во-вторых, они делятся на глобальные и локальные (региональные). *Глобальные* экологические проблемы охватывают всю биосферу в целом - например, изменение климата планеты, истощение озонового слоя и т.п. Локальные (региональные) экологические проблемы ограничены конкретными

географическими территориями (регионами) - например, выпадение кислотных дождей, загрязнение окружающей среды отдельными предприятиями и т.п. Сейчас все труднее становится четко определить территорию, на которой существует конкретная проблема. В конечном счете все проблемы сводятся к глобальному экологическому ухудшению биосферы.

Невозможно даже перечислить все современные экологические проблемы. Мы остановимся только на самых известных и наиболее масштабных.

**4. Роль человеческого фактора в решении проблем экологии.** Человек сам выступает компонентом окружающей среды. Это определяется фактором многообразного социально-экономического или физического влияния на человека других членов общества, в котором он обитает: членов семьи, соседей, членов рабочего коллектива, администрации, государственного аппарата. В свою очередь, и сам человек влияет определенным образом на окружающих его людей. Если другие люди составляют окружающую среду для отдельного человека, то сам он является элементом окружающей среды для других людей.

Влияние человека как компонента окружающей среды многообразно и может быть как непосредственным, так и опосредованным. Это может быть и чисто физическое воздействие, и психологическое воздействие, как в случаях воспитания, образования, искусства, политической деятельности.

Опосредованное влияние людей друг на друга проявляется через производство, т.е. через взаимодействие человека с окружающей физической средой обитания, как природной, так и искусственно созданной самим же человеком. Изменяя природу в процессе своей производственной деятельности, создавая новые искусственные предметы и вещества, человек оказывает существенное влияние на жизнь других людей. Это влияние постоянно возрастало как в качественном, так и в количественном выражении по мере развития человечества. Оно стало особенно интенсивным и многообразным в современную эпоху бурного научно-технического прогресса, когда человек превратился в мощный фактор природы.

Современной наукой выработан ряд основополагающих принципов, которые характеризуют это сложное взаимодействие человека и природы: невозможность существования человека вне окружающей природной среды, неизбежность воздействия любой антропогенной деятельности на окружающую природную среду, экономическая и историческая обусловленность взаимодействия общества и природы.

Человек и человеческое общество в особенности обладают возможностью целенаправленного изменения окружающей среды, приспособлявая ее к своим потребностям. В этом заключается одно из основных отличий человека от остального животного мира: если животные приспособляются к среде обитания, то человек преимущественно приспособливает среду к своим потребностям, целесообразно воздействуя на нее в меру своих технических возможностей на том или ином этапе.

Многие века человек потреблял природные ресурсы, не осознавая, что возможности природы ограничены. Вторая половина XX в. характеризовалась бурным развитием промышленности и соответственным увеличением антропогенного прессинга на природу, что и привело к экологическому кризису. Природа наделила человека разумом, и он в состоянии найти выход из создавшейся кризисной ситуации.

В настоящее время, когда человечество осознало опасность, которая ему угрожает, весь цивилизованный мир озабочен решением экологических проблем. Во всех сферах общественного бытия начинает проявляться обще экологический подход, который направлен на гармонизацию отношений общества и природы.

Таким образом, глобальная задача охраны окружающей природной среды проникает во все сферы общественных отношений, и человеческое общество при современном уровне развития науки и техники, а также принимая во внимание экологизацию общественного сознания, имеет все объективные предпосылки, чтобы успешно справиться с экологическими проблемами.

Взаимодействие человека с окружающей природной средой протекает в разных формах и с разной интенсивностью на всех этапах исторического развития. Можно выделить несколько направлений взаимодействия человеческого общества и природы:

1) изъятие веществ и энергии из природной среды (добыча полезных ископаемых, вырубка лесов и т. п.);

2) привнесение в природную среду веществ и энергии, ранее не существовавших в природе, либо существовавших в незначительных количествах (использование недр для захоронения отходов, выбросы промышленных предприятий);

3) преобразование природных объектов (мелиорация земель, создание искусственных водоемов);

4) охрана используемых природных объектов и окружающей среды в целом.

На первых этапах развития взаимодействие человека с природой характеризовалось главным образом приспособлением к среде обитания и изъятием природных ресурсов. Человек использовал те ресурсы, которые можно было использовать без технических средств.

Создав первое копьё и топор, первое орудие производства, человек стал постепенно терять острое чутье животного, естественное ощущение некоторых жизнеохраняющих биологических законов. Охотничье-собирательное хозяйство позволило человеку освоить Землю, но на определенном этапе численность людей стала больше, чем природа могла прокормить. Истребление животных, уничтожение съедобных растений вместе с опережающим их восстановление ростом рода людского привели к нехватке пищи, голоду, смертности и резкому сокращению численности людей. Это был первый в истории человечества экологический кризис, ко-

торый называют «*кризис консументов*». Но человек наделен разумом и нашел выход из положения. Первый в истории человечества экологический кризис завершился победой человека, сумевшего в корне изменить привычные формы своего существования, совершив первую экологическую революцию, называемую иногда сельскохозяйственной.

Человек стал совершенствовать методы ведения сельского хозяйства, стал активнее вмешиваться в природу, преобразовывать природные объекты. Развитие земледелия, растениеводства привело человека к благополучию и к новым, им самим созданным угрозам гибели: рукотворным пустыням. Немало опустошенных земель породило поливное земледелие, которое привело к засолению почв. Чрезвычайно интенсивная эксплуатация почв подорвала благосостояние народностей древних кхмеров, могущественной цивилизации майя. Это был кризис поливного земледелия.

К началу нашей эры немалые площади земель планеты были уже истощены. Многие площади леса были сведены на территории Европы, Америки и Канады. Леса сводились не только для увеличения площадей посевов и пастбищ, но и для отопления, строительства. Например, знаменитые ливанские кедры ушли на строительство храмов Иерусалима, в результате последующие поколения вынуждены были жить среди бесплодных песков. Вырубались леса для кораблестроения и для производства древесного угля, на нужды зарождающейся металлургии. Все это вызвало раннее «облысение» планеты.

Таким образом, с развитием производительных сил общества более разнообразным становится взаимодействие общества и природы. Человеческое общество проделало длинный путь от охотничье-собирающего хозяйства до научно-технической революции. Сначала человек приспосабливался к природе, затем начал активно вмешиваться в естественные процессы, бороться с природой. Современный этап характеризуется тем, что человеческое общество все больше сил и средств, вкладывает в охрану природы. В настоящее время разрабатываются неразрушающие природу производства, внедряются малоотходные и безотходные технологии, которые позволяют оказывать минимальное воздействие на окружающую природную среду.

### **5. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху.**

С одной стороны, природная среда, географические и климатические особенности оказывают значительное воздействие на общественное развитие. Эти факторы могут ускорять или замедлять темп развития стран и народов, влиять на общественное развитие труда.

С другой стороны общество влияет на естественную среду обитания человека. История человечества свидетельствует как о благотворном влиянии деятельности людей на естественную среду обитания, так и пагубных её последствиях.

Рост масштабов хозяйственной деятельности человека, бурное развитие научно-технической революции усилили отрицательное воздействие на

природу, привели к нарушению экологического равновесия на планете.

Промышленное производство является основой экономического развития, а следовательно, и подъёма социально-экономического уровня жизни общества. Однако промышленное развитие во всём мире шло без должного учёта исчерпаемости многих видов невозобновляемых ресурсов и понимания того обстоятельства, что восстановительные средообразующие способности природы не беспредельны. Не так много времени прошло, которое отделяет нас от первых пятилеток (30-е годы) и послевоенного восстановления хозяйства (50-е годы), когда в общественном сознании господствовало упоение индустриализацией. Клубы густого чёрного дыма над заводскими трубами или валящий деревья трактор воспринимались символами технического и социального прогресса.

Научно-технический прогресс принёс много положительного в жизнь людей: разум человека открыл новые виды энергии, улучшились условия труда, и увеличилась его производительность в тяжёлых и трудоёмких отраслях добывающей промышленности (горнодобывающей, лесной, океаническом рыболовстве и др.), возросли темпы строительства, повысилась продуктивность сельского хозяйства, изобретены высокоэффективные технологии, появились новые материалы, медицинские препараты, уменьшилась детская смертность и выросла продолжительность жизни, выросла скорость получения и переработки информации и многое другое.

Несмотря на усилия и огромные затраты, направленные на предотвращение отрицательных последствий антропогенного воздействия на природу, общий тренд неблагоприятных изменений сохраняется.

То, что современный экологический кризис является обратной стороной научно-технической революции, подтверждает тот факт, что именно не достижения научно-технического прогресса, которые послужили отправной точкой объявления о наступлении НТР, привели и к самым мощным экологическим катастрофам на нашей планете.

К чему же привело бурное развитие экономики и человеческая деятельность? Загрязнение всего земного пространства, - океана, воздуха и воды, «парниковый эффект», вырубка лесов, исчезновение многих видов растений и животных – вот лишь некоторые основные формы антропогенного воздействия на окружающую среду.

В сфере материального производства возросло потребление природных ресурсов. За годы после второй мировой войны было использовано столько минерального сырья, сколько за всю предыдущую историю человечества.

Поскольку запасы угля, нефти, газа, железа и других полезных ископаемых не возобновляемы, они будут исчерпаны, по расчётам учёных, через несколько десятилетий. Но даже если и ресурсы, которые постоянно возобновляются, на деле быстро убывают. Вырубка леса в мировом масштабе в 18 раз превышает его прирост. Площадь лесов, дающих Земле кислород, уменьшается с каждым годом. Лесные пространства занимали в

1950 г. 15% суши, сейчас – 7%; ежегодно уничтожается более 11 млн. гектаров леса. Каждый год сжигается 20 кв. км влажных тропических лесов (половина Франции). Планета может лишиться своего главного источника кислорода уже в следующем десятилетии.

Деградирует жизненно важный для людей плодородный слой почвы – и это происходит повсюду на Земле. В то время как Земля накапливает один сантиметр чернозёма за 300 лет, а погибает один сантиметр почвы за 3 года. По данным Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию, в настоящее время ежегодно превращается в пустыню 6 млн. гектаров обрабатываемых земель, 20 млрд. теряет свою продуктивность. Кроме того, расширяются территории пустынь: Сахара ежегодно продвигается к югу на 30 миль (48 км).

Не меньшую опасность, чем безудержная эксплуатация ресурсов Земли, представляет собой возросшее за последние десятилетия загрязнение планеты – и мирового океана, и атмосферного воздуха. Мировой океан постоянно загрязняется в основном из-за расширения добычи нефти на морских промыслах. Огромные нефтяные пятна губительны для жизни океана. По данным ООН, ежегодно в мировой океан попадает 30 млрд. тонн нефтепродуктов, 50 000 тонн пестицидов, 5 000 тонн ртути. В океан сбрасываются также миллионы тонн фосфора, свинца, только США сбрасывают в океан до 50 млн. т. отходов. На каждый квадратный километр океанского пространства сейчас приходится 17 тонн различных вредных отходов с суши.

Огромное количество воды используется в промышленности. На выплавку 1 тонны стали необходимо  $200 \text{ м}^3$  воды. На производство 1 тонны бумаги требуется  $100 \text{ м}^3$ , на изготовление 1 тонны синтетического волокна – от 2500 до  $5000 \text{ м}^3$ .

Самой уязвимой частью природы стала пресная вода. Сточные воды, пестициды, удобрения, ртуть, мышьяк, свинец и многое другое в огромных количествах попадают в реки и озёра. Сильно загрязнены Дунай, Волга, Рейн, Миссисипи, Великие Американские озёра. Запасы пресной воды на земном шаре велики, однако потребности в них промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства возрастают с огромной быстротой. В современных домах со всеми удобствами расход воды намного больше, чем в домах, необорудованных водопроводом. Интенсивная добыча воды приводит (особенно в больших городах, где плотная застройка препятствует естественному стоку и, следовательно, естественному пополнению самых ценных для человека верхних горизонтов подземных вод) к понижению уровня и постепенному истощению запасов. Дефицит подземных вод ощущается во многих районах земного шара, например в Бельгии, Германии, Швейцарии. Такая же ситуация в некоторых районах России и может распространиться на другие. По заключению специалистов, в некоторых районах Земли 80% всех болезней вызваны недоброкачественной водой, которую вынуждены потреблять люди.

Известно, что без пищи человек может жить пять недель, без воды – пять дней, без воздуха – пять минут. Между тем загрязнение атмосферного воздуха давно превзошло допустимые пределы. Запыленность, содержание углекислоты в атмосфере ряда крупных городов возросли в десятки раз по сравнению с началом XX века.

Значительно загрязняют атмосферу автомобильный транспорт, электростанции, предприятия чёрной и цветной металлургии, нефтегазоперерабатывающей, химической и лесной промышленности.

В результате сжигания различного топлива в атмосферу ежегодно выбрасывается около 20 млрд. тонн углекислого газа. Содержание углекислого газа в атмосфере постепенно возрастает и за последние 100 лет увеличилось более чем на 10%. Углекислый газ препятствует тепловому излучению в космическое пространство, создавая так называемый «парниковый эффект», что приводит к потеплению климата. По прогнозам климатологов, оно составит к середине века 2-5 градусов.

Выбросы газа в атмосферу уже разрушили 9% озонового слоя, главного защитника земли от ультрафиолетовых лучей. «Озоновая дыра» занимает площадь, равную территории США.

Сжигание топлива при работе угольных ТЭЦ, промышленных предприятий сопровождается образованием диоксида серы и оксидов азота; реагируя с парами воды, они образуют серную и азотную кислоты. В результате в отдельных регионах выпадают осадки, кислотность которых в 10-1000 раз превышает нормальную. На территории России в 1996г. вместе с осадками выпало более 4 млн. тонн серы и 1,25 млн. тонн нитратного азота. Особенно тревожная ситуация сложилась в Центральном и Центрально-Чернозёмном районах, а также в Кемеровской области и Алтайском крае, в Норильске. В Москве и Санкт-Петербурге с кислотными дождями на землю в год выпадает до 1500 кг серы на 1 км<sup>2</sup>. Заметно меньше кислотность осадков в прибрежной зоне северных, западно- и восточносибирских морей. Самым благоприятным регионом в этом отношении признана Республика Саха (Якутия).

Кислотные осадки вызывают деградацию лесов. Попадая на листья и хвою деревьев, кислоты нарушают защитный восковой покров, делая растения более уязвимыми для насекомых, грибов и других патогенных организмов.

Всё больше ущерб кислотные дожди наносят сельскохозяйственным культурам: повреждаются покровные ткани растений, изменяется обмен веществ в клетках, растения замедляют рост и развитие, уменьшается их сопротивляемость к болезням и паразитам, падает урожайность.

Большое количество вредных веществ в атмосферу поступает с выхлопными газами автомобилей, причём их доля в загрязнении воздуха постоянно растёт; в России – более 30%, а в США – более 60% от общего выброса вредных веществ в атмосферу.

Серьёзной проблемой стал бытовой мусор: твёрдые отбросы, поли-

этиленовые пакеты, синтетические моющие средства и т.п.

Исчезает вокруг городов напоенный ароматом растений чистый воздух, реки превращаются в сточные канавы. Груды консервных банок, битого стекла и иного мусора, свалки вдоль дорог, захламлённые территории, искалеченная природа – таков итог длительного господства индустриального мира.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какое воздействие хозяйственная деятельность человека на природу?
2. Назовите составляющие понятие «охрана природы» ?
3. Как можно привлечь внимание человечества к глобальным проблемам экологии?
4. Роль человеческого фактора в решении проблем экологии?
5. Влияние научно-технического прогресса на природу в современную эпоху?

## **ТЕМА 1.5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСА И КАТАСТРОФЫ**

**План:**

1. Экологический кризис
2. Опасное загрязнение биосферы
3. Понятие экологической катастрофы
4. Понятие экологического кризиса
5. Последствия экологического кризиса
6. Современные экологические катастрофы
7. Возможные пути преодоления экологического кризиса

**1. Экологический кризис** это напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экономическим возможностям биосферы.

Экологический кризис можно рассматривать и как конфликт во взаимодействии биологического вида или рода с природой. Кризисом природа как бы напоминает о нерушимости своих законов, нарушившие эти законы погибают. Так происходило качественное обновление живых существ на Земле. В более широком смысле экологический кризис понимается как фаза развития биосферы, на которой происходит качественное обновление живого вещества (вымирание одних видов и возникновение других).

Современный экологический кризис называют «*кризис редуцентов*», т.е. определяющим его признаком является опасное загрязнение биосферы вследствие деятельности человека и связанное с этим нарушение природного равновесия.

Понятие «экологический кризис» впервые появилось в научной литературе в середине 1970-х гг.

Экологический кризис принято подразделять на две части: естественную и социальную. *Естественная* часть свидетельствует о наступлении деградации, разрушении окружающей природной среды. *Социальная* сторона экологического кризиса заключается в неспособности государственных и общественных структур остановить деградацию окружающей среды и оздоровить ее. Обе стороны экологического кризиса тесно взаимосвязаны. Наступление экологического кризиса может быть остановлено только при рациональной государственной политике, наличии государственных программ и отвечающих за их выполнение государственных структур, развитой экономике и осуществлении экстренных мер по экологической защите.

Признаки современного экологического кризиса

- опасное загрязнение биосферы;
- истощение энергетических запасов;
- сокращение видового разнообразия.

**2. Опасное загрязнение биосферы** связано с развитием промышленности, сельского хозяйства, развитием транспорта, урбанизацией. В биосферу поступает огромное количество токсичных и вредных выбросов хозяйственной деятельности. Особенностью этих выбросов является то, что эти соединения не включаются в естественные обменные процессы и накапливаются в биосфере. Например, при сжигании древесного топлива происходит выделение углекислого газа, который усваивается растениями в процессе фотосинтеза, в результате чего вырабатывается кислород. При сжигании нефти выделяется сернистый газ, который в естественные процессы обмена не включается, а накапливается в нижних слоях атмосферы, взаимодействует с водой и выпадает на землю в виде кислотных дождей.

В сельском хозяйстве используется большое количество ядохимикатов и пестицидов, которые накапливаются в почве, растениях, тканях животных.

Опасное загрязнение биосферы выражается в том, что содержание вредных и токсичных веществ в отдельных ее составных частях превышает предельно допустимые нормы. Например, во многих регионах России содержание целого ряда вредных веществ в воде, воздухе, почве превышает предельно допустимые нормы в 5—20 раз.

Согласно статистике среди всех источников загрязнения на первом месте — выхлопные газы автотранспорта (до 70% всех болезней в городах вызвано ими), на втором — выбросы тепловых электростанций, на третьем — химическая промышленность. (По данным Российской академии наук, атомная промышленность на 26-м месте.) Не менее загрязнены сегодня гидросфера (прежде всего ядовитыми стоками) и почвы (кислотными дождями и сточными водами, в том числе радиоактивными).

На территории России имеются полигоны для размещения отходов, где складировались отходы не только с российских земель, но и с территорий других бывших союзных республик, а также с территорий тех стран,

где сооружены ядерные энергетические объекты по советской технологии.

Истощение энергетических запасов.

### **3. Понятие экологического кризиса и экологической катастрофы.**

Экологический кризис – экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчивыми отрицательными изменениями окружающей среды, и представляющее угрозу для здоровья людей. Это напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, обусловленное несоответствием размеров производственно-хозяйственной деятельности человека ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Экологический кризис характеризуется не столько усилением воздействия человека на природу, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие.

Экологическая катастрофа – экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения. Это природная аномалия, нередко возникающая на основе прямого или косвенного воздействия человеческой деятельности на природные процессы и ведущая к остро неблагоприятным экономическим последствиям или массовой гибели населения определенного региона.

Различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой состоит в том, что кризис – обратимое явление, в котором человек выступает активно действующей стороной, а катастрофа – необратимое явление, и человек уже лишь пассивная, страдающая сторона.

По масштабам распространения различают локальный, местный, территориальный, региональный, федеральный, трансграничный и глобальный, общий для биосферы, экологический кризис. Экологическая катастрофа также может быть локальной и глобальной. Локальная экологическая катастрофа приводит к гибели или серьезному нарушению одной или более локальных экологических систем. Глобальная экологическая катастрофа – гипотетическое происшествие, которое возможно в случае превышения допустимого предела неким внешним или внутренним воздействием (или серией воздействий) на глобальную экологическую систему – биосферу.

**4. Понятие экологической кризиса.** Особенностью нашего времени является интенсивное и глобальное воздействие человека на окружающую среду, что сопровождается интенсивными и глобальными негативными последствиями. Противоречия между человеком и природой способны обостряться, помимо прочего, из-за того, что не существует предела росту материальных потребностей человека, в то время как способность природной среды удовлетворить их — ограничена.

Всего четверть века назад слово "экология" было известно очень узкому кругу людей. Отношения между обществом и природой интересовали лишь отдельных философов и представителей географических наук.

На рубеже 60-70-х годов человечество узнало, что все большее за-

грязнение воздуха и водных источников, оглушающие городские шумы, бесчисленные свалки мусора, удручающее оскудение природных ландшафтов — отнюдь не локальные явления. Под угрозой находятся практически все естественные оболочки (сферы) нашей планеты, многие фундаментальные равновесия в биосфере Земли и даже за ее пределами. Подрыв этих равновесий чреват необратимыми и пагубными для жизни на планете последствиями.

Причины экологического кризиса. Проблемы экологии на сегодняшний день вызваны целым комплексом причин. Это и резкое увеличение численности населения планеты, и научно-техническая революция, нерациональное использование природных ресурсов, загрязнение биосферы промышленными отходами и ограниченные возможности биосферы к их нейтрализации, глобализация мировой экономики, низкий уровень экологической культуры населения планеты и др.

- **Перенаселение.** В настоящее время представляется обоснованной точка зрения, согласно которой плотность заселения Земли приближается к критической. В начале нашей эры на Земле находилось 250 млн. человек. Понадобилось 1,5 тыс. лет для того, чтобы оно удвоилось. К началу XIX в. население планеты достигло 1 млрд. а уже в 1987 г. на Земле жило 5 млрд. человек, причем на прибавление последнего миллиарда ушло всего 12 лет. Сейчас население Земли более 6 млрд. При этом каждому человеку нужно где-то жить и чем-то питаться, то есть увеличивается промышленное и сельскохозяйственное производство. А это неминуемо влечет за собой загрязнение среды обитания.

- **Экономические причины.** Высокая стоимость очистных сооружений и других средств охраны природы, достигающая иногда трети капиталовложений, зачастую вынуждает хозяйственников и администраторов экономить на природе при строительстве новых производств. Издержки рыночной экономики, связанные с погоней за прибылью, и плановой, отягощенной идеологическими догмами, безусловно, ведут к углублению экологического кризиса.

- **Научно-технические причины.** Основная часть потока загрязнений, поступающих в атмосферу, гидросферу и литосферу Земли, обусловлена существующими научно-техническими трудностями. Следует иметь в виду, что лишь незначительная доля используемых в промышленности химических процессов протекает с количественным выходом и 100%-ой селективностью. В большинстве случаев наряду с целевым продуктом образуется гамма побочных, для полной утилизации которых требуется бесконечно большая сумма капиталовложений. Поэтому на практике устанавливают некоторый допустимый уровень загрязнений, который обеспечивается разумным уровнем затрат. Рассмотрим несколько примеров.

Около 60% всех газообразных загрязнений атмосферы России составляют органические вещества — пары растворителей, мономеров, горючесмазочных материалов — и монооксид углерода. Например, для очистки

вентиляционных выбросов от паров растворителя наиболее экономически выгодно их сжигание. Но этот процесс может быть осуществлен только при совместном сжигании паров вместе с основным топливом: газом, мазутом или углем, то есть в случаях, когда источник загрязнений находится неподалеку от теплоэлектростанций. К сожалению, таких совпадений немного. Поэтому был создан специальный реактор, в котором на поверхности гетерогенного алюмоплатинового катализатора происходит постоянное горение природного газа вместе с вентиляционными выбросами. Понятно, что решение даже такой относительно несложной задачи потребовало серьезных капиталовложений и привело к заметному удорожанию продукции.

Выхлопные газы автомобилей могут быть очищены от монооксида углерода, оксидов азота и полициклических ароматических углеводородов с помощью каталитических дожигателей, содержащих нанесенный катализатор из металлов группы Pt. Стоимость этого аппарата довольно высока и может достигать 10-15% стоимости легкового автомобиля. В развитых зарубежных странах они нашли широкое применение, но, к сожалению, непригодны к эксплуатации в России из-за широкомасштабного использования бензина, содержащего тетраэтилсвинец, который отравляет эти катализаторы. Полный отказ от использования этилированного бензина требует от России гигантских экономических затрат, но совершенно необходимо в ближайшем будущем.

- Нерациональное использование природных ресурсов. Кризисные ситуации, возникающие из-за истощения природных ресурсов, успешно разрешаются совершенствованием технологий добычи, транспортировки, переработки традиционных природных ресурсов, открытием и использованием новых, а также изготовлением синтетических материалов.

- Низкий уровень знаний. В наше время люди, принимающие ответственные технические решения и не владеющие при этом основами естественных наук, становятся социально опасными. Многие из уже произошедших и, вероятно, будущих катастроф связаны с малограмотностью технических руководителей и исполнителей.

- Низкий уровень культуры и нравственности. Совершенно очевидно, что для сохранения природы необходимо, чтобы каждый человек, соприкасающийся с промышленным или сельскохозяйственным производством, с бытовыми химическими веществами, был не только экологически грамотен, но и сознавал свою ответственность за действия, которые приносят природе явный вред. К сожалению, нередко можно видеть, как шофер моет свой автомобиль в чистом ручье, как матрос выливает за борт ведро солянки, как рабочие в автохозяйствах сжигают старые покрышки, как сельские механизаторы равнодушно взирают на кучу рваных мешков с удобрениями, валяющихся среди поля.

**5. Последствия экологического кризиса.** Проблема загрязнения природной среды становится столь острой как из-за объемов промышлен-

ного и сельскохозяйственного производства, так и в связи с качественным изменением производства под влиянием научно-технического прогресса. В конечном произведенном продукте остается лишь 1—2% используемого природного ресурса, а остальное идет в отходы, которые не усваиваются природой.

Многие металлы и сплавы неизвестны природе в чистом виде, и, хотя они в какой-то мере подвластны утилизации и вторичному употреблению, часть их рассеивается, накапливаясь в биосфере в виде отходов. Проблема загрязнения природной среды полномасштабно встала после того, как в XX в. человек стал изготавливать синтетические волокна, пластмассы и другие вещества, имеющие свойства, которые не только не известны природе, но даже вредны для организмов биосферы. Эти вещества после их использования не поступают в природный кругооборот.

Темпы роста отрицательных последствий человеческой деятельности ставят под сомнение не только способность природы справиться с ними, но и адаптационные возможности самого человека.

Наличие физических и химических факторов, с которыми организм никогда в ходе эволюции не взаимодействовал, может привести к тому, что механизмы биологической и социальной адаптации окажутся не в состоянии сработать. Технический прогресс вызвал к жизни массу новых факторов, перед которыми человек как представитель биологического вида практически беззащитен. У него нет эволюционно выработанных механизмов защиты от их воздействия.

Загрязнение воздуха в промышленных центрах - главная причина распространения хронических бронхитов, катаров верхних дыхательных путей, пневмонии, эмфиземы и одна из причин, вызывающих рак легких.

Нужно отметить различные профессиональные заболевания, связанные с работой в загрязненной среде, потому что от загрязняющих веществ страдают в первую очередь те, кто их непосредственно производит.

Получены настораживающие данные о влиянии загрязнения природной среды на генетический аппарат человека. Совсем недавно стали появляться на свет так называемые «желтые дети» с врожденной желтухой в местах с высокой степенью загрязненности природной среды. Во все медицинские и экологические справочники вошли сведения о болезни Минамата, которая возникает у людей и животных в результате загрязнения среды солями ртути. Аккумулируясь в теле животных, многократно повышая концентрацию на вершинах трофических пирамид, ртутные соединения у теплокровных животных и человека вызывают тяжелые поражения центральной нервной системы.

Особенно острая ситуация сложилась для жителей крупных городов. В крупных городах объемы твердых отходов резко увеличиваются. Сжигание городского мусора, содержащего значительные количества компонентов, которые не подвергаются минерализации в почве (стекло, пластмасса, металл), приводит к дополнительному загрязнению атмосферного воздуха.

«Урбанизация нарушает биогеохимические циклы, поскольку город получает продукты, собранные с огромного по площади пространства, изымая с полей и пастбищ множество веществ, но не возвращая их обратно, потому что большая часть этих веществ после использования попадает в сточные воды и отбросы. А те и другие через канализацию со сточными водами переходят, минуя поля, в грунтовые воды, в реки и, наконец, аккумулируются в океане». (Человек и среда его обитания. Вопросы философии, 1973г, №3, с.55).

Некоторые последствия урбанизации пока еще трудно оценить. К таковым относится, например, просадка центральных районов городов, застроенных высотными зданиями, с компенсирующими поднятиями поверхности в пригородах.

Одним из путей предупреждения загрязнения природной среды являются попытки упрятать отходы как можно дальше. Соответствующие предложения (например, ликвидация отходов путем сбрасывания их в спрессованном виде в тектонически-активные зоны океанов с тем, чтобы они в дальнейшем погрузились в мантию, а также другие подобные предложения) не могут не навести на мысль: а не приведет ли это к еще большим трудностям?

К вызывающим тревогу последствиям научно-технического прогресса относят изменение фундаментальных физических параметров, в частности повышение шумового фона и радиационного уровня. Шумовое загрязнение приводит к повышению утомляемости человека, снижению его умственной активности, понижению производительности труда (до 40-70%), физическим и нервным заболеваниям, постепенной потере слуха. Физически к шуму привыкнуть невозможно, можно лишь его субъективно не замечать, что не снимает, а даже усугубляет, опасность разрушения органа слуха и других неблагоприятных последствий для здоровья и трудоспособности человека.

Среди потенциальных экологических опасностей можно отметить те, которые могут актуализироваться в будущем при сохранении существующих тенденций технико-экономического развития. К ним можно отнести опасности исчерпания традиционных видов природных ресурсов, теплового перегрева планеты, разрушения озонового щита, сокращения количества кислорода в атмосфере и др.

Практическая невозобновимость естественным путем большинства полезных ископаемых ставит перед человечеством сырьевую проблему, ведь природе требуется много тысяч лет для накопления запасов, к примеру, каменного угля, сжигаемого человеком за 1 год. Безусловно, в прогнозах учитываются лишь обнаруженные месторождения или принимается во внимание возможность небольшого увеличения запасов. Говорить об исчерпании всех полезных ископаемых, когда исследована только ничтожная часть радиуса земного шара, по крайней мере, преждевременно. Теоретически все вещество Земли можно рассматривать как потенциальное полез-

ное ископаемое, поскольку в принципе из обыкновенного гранита можно получать железо, цветные металлы, золото и т.д. На практике же проблема природных ресурсов и охраны недр от истощения (в связи с конечностью имеющихся в наличии запасов и дефицитностью некоторых видов минерального сырья) может стоять довольно остро, и это вполне справедливо для современной эпохи.

Некоторые отрицательные моменты интенсификации добычи полезных ископаемых сказываются и в настоящее время. Это, прежде всего, разрушение горными выработками почвенного покрова. Добыча твердых полезных ископаемых в шахтах и откачка нефти и воды по скважинам приводят к осадке поверхности.

Можно отметить и такие негативные моменты, как увеличение затрат на геологоразведочные работы и добычу полезных ископаемых, поскольку найти полезное ископаемое становится все труднее, и в разработку приходится вовлекать месторождения с более бедными рудами, находящимися к тому же в более сложных геологических условиях.

Намного лучше, казалось бы, положение с возобновимыми ресурсами. Однако именно их возобновимость вызывала самоуспокоенность и вела к тому, что, истребляя ценные виды животных и растений, человек не думал и зачастую препятствовал их естественному возобновлению.

К воспроизводимым ресурсам относятся также пресные воды. Интенсивная добыча воды приводит к понижению уровня и постепенному истощению запасов. Истощение подземных вод возникает в результате интенсивной добычи подземных вод в районах водозаборов, а также значительного водоотлива при строительстве шахт и карьеров. Это нарушает естественно сложившуюся взаимосвязь поверхностных и подземных вод, иссушению и опустыниванию территорий, гибели растительности.

Истощение поверхностных вод возникает в результате безвозвратного изъятия вод рек и других водных объектов на орошение, промышленное производство, коммунально-бытовые нужды и т.д. Это приводит к снижению поверхностного стока, истощению малых рек и озер, регрессии морей, дефициту пресной воды.

Дефицит подземных вод ощущается во многих районах земного шара, например: в Бельгии, Германии, Швейцарии. Такая же ситуация в некоторых регионах России. Несколько лет велись исследования проблемы переброски части стока вод северных и восточных рек СССР на юг, но эта проблема не только технически, но особенно экологически исключительно сложна. Были высказаны предположения, что поворот рек может замедлить вращение Земли из-за перемещения огромных масс воды. Пожалуй, самое позитивное экологическое событие последних 10 лет — отказ от этого самоубийственного шага.

Не поспевает за вырубкой воспроизводство лесов. Чтобы вырубить участок леса в 1 га, требуется 1 день, а чтобы вырастить такой участок, нужно 15—20 лет. Кроме того, интенсивная рубка лесов может привести к

оползновым процессам, наводнениям и другим разрушительным природным явлениям. Особую тревогу вызывают темпы сведения тропических лесов, которые, связывая углекислый газ и выделяя кислород, являются так называемыми «легкими планеты».

Подводя итог рассмотрению сырьевой проблемы, следует сделать вывод, что ценность каждого вида ресурса с ростом потребности в нем все более возрастает. Поэтому увеличивается и значение охраны природной среды от истощения.

Следует также сказать о проблеме обеспечения энергетическими ресурсами. Основную приходную часть топливно-энергетического баланса составляет энергия, полученная за счет сжигания минерального топлива. Но запасы нефти и природного газа могут быть исчерпаны в ближайшем будущем. Перспективы связывают с развитием атомной энергетики, которая способна обеспечить человечество огромным количеством дешевой энергии. Атомная энергетика таит второй основной тип потенциальных опасностей, которые могут актуализироваться в любой момент в результате случайных обстоятельств. Имеется в виду опасность интенсивного радиоактивного заражения природной среды, которое может произойти из-за аварий на АЭС. Проблема захоронения радиоактивных отходов также до сих пор не решена.

Впереди и еще одна опасность. При существующих темпах роста энергии, вырабатываемой на Земле, следует ожидать, что ее количество станет соизмеримо в скором времени с количеством энергии, получаемой от Солнца. Ученые указывают на опасность теплового перегрева планеты и превышение энергетических барьеров биосферы. Опасность теплового перегрева планеты усиливается и в связи с повышением содержания углекислого газа в атмосфере, что ведет к так называемому «парниковому эффекту». Отрицательные для человечества последствия парникового эффекта заключаются в повышении уровня Мирового океана в результате таяния материковых и морских льдов, теплового расширения океана и т.п. Это приведет к затоплению приморских равнин, усилению абразионных процессов, ухудшению водоснабжения приморских городов, деградации мангровой растительности и т.п. Увеличение сезонного протаивания грунтов в районах с вечной мерзлотой создаст угрозу дорогам, строениям, коммуникациям, активизирует процессы заболачивания, термокарста и т.д.

Ряд ученых, напротив, высказывает предположение о грядущем похолодании на нашей планете под влиянием антропогенной деятельности, связанной с запылением атмосферы и т.д. В любом случае резкие изменения климата могут вызвать катастрофические результаты. Нельзя забывать, что экологические процессы экспоненциальные и изменения в природе происходят не только эволюционно. Существуют пороги, превышение которых грозит резкими качественными преобразованиями.

Потенциальные опасности важнее тех, которые уже в полной мере стоят перед человечеством.

Переплетение экологически негативных последствий препятствует попыткам решить какую-либо частную экологическую проблему. При содействии усилием она может быть решена, но это ведет к возникновению и обострению других проблем. Происходит не окончательное решение, а как бы «сдвиг проблем».

**6. Современные экологические катастрофы.** То, что современный экологический кризис является обратной стороной НТР, подтверждает тот факт, что именно достижения научно-технического прогресса привели и к самым мощным экологическим катастрофам на нашей планете. В последние десятилетия стали частыми локальные и региональные экологические катастрофы, вызванные радиоактивным загрязнением среды.

В 1945 г. была создана атомная бомба. В 1954 г. была построена первая в мире атомная электростанция в Обнинске. А в 1986 г. произошла самая крупная в истории Земли техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС. Эта авария затронула более 9 млн. человек и коснется еще многих, в том числе и не родившихся, поскольку радиационное заражение влияет не только на здоровье живущих ныне, но и тех, кому предстоит родиться. Общая площадь радиоактивного загрязнения составила уже в первые дни аварии около 0,2 млн. км<sup>2</sup>. Она охватила многие районы Украины, Белоруссии, а также ряд областей России. Средства же на ликвидацию последствий катастрофы могут превысить экономическую прибыль от работы всех АЭС на территории бывшего СССР.

Прошло уже более 50 лет со времени атомной бомбардировки японских городов Хиросимы и Нагасаки, а также взрыва склада радиоактивных отходов на предприятии «Маяк» в Челябинской области в 1957 г., но списки людей, умерших от лучевой болезни, продолжают ежегодно пополняться. Такие аварии приводят к загрязнению радиоактивными веществами огромных территорий, последствия которых еще многие годы сказываются на растениях, животных и здоровье людей.

Большой урон экологическим системам Земли нанесли испытания ядерного оружия. Только на полигонах Новой Земли к 1992 г. было произведено 118 поверхностных и подземных ядерных взрывов. Последствия их для бедных арктических экосистем до сих пор специально не исследовались. Серьезную опасность представляют радиоактивные отходы, захороненные в свое время в океанических глубинах. Коррозия контейнеров, в которых хранятся эти отходы, приведет к мощному радиоактивному загрязнению экосистем океана. Столь же опасны затонувшие в море суда с атомными двигателями.

Примером крупномасштабной катастрофы на химическом предприятии является трагическое событие в г. Бхопал (Индия, 1984 г.). На фабрике по производству пестицидов, владельцем которой являлась американская компания «Юнион Карбайд», произошла утечка более 30 т ядовитой смеси фосгена и метилизоцианата. В результате погибли 3 тыс. человек, около 20 тыс. ослепли и у 200 тыс. человек впоследствии обнаружены

серьезные поражения головного мозга, параличи и т.д. У многих детей, появившихся на свет после катастрофы, имелись уродства.

Примером экологической катастрофы, вызванной воинским конфликтом, следует считать события, которые происходили на территории Кувейта и близлежащих участков Персидского залива после операции «Буря в пустыни» в начале 1991г. Отступая из Кувейта, Иракские оккупанты подорвали взрывчаткой свыше 500 нефтяных буровых скважин. Значительная их часть вспыхнула и горела на протяжении шести месяцев, отравляя вредными газами и сажей большую территорию. Из буровых скважин, которые не загорелись, нефть била фонтанами, образуя большие озера и стекая в Персидский залив. Сюда же вылилось большое количество нефти из подорванных терминалов и танкеров. В результате нефтью было покрыто примерно 1554 км<sup>2</sup> поверхности моря, 450 км береговой полосы, где погибло большинство птиц, морских черепах, дюгоней и других животных. В огневых факелах ежедневно сгорало 7,3 млн. л нефти, что равно объему нефти, которую ежедневно импортирует США. Тучи сажи от пожаров поднимались на высоту до 3км и разносились ветрами далеко за границы Кувейта - черные дожди выпадали в Саудовской Аравии и Иране, черный снег - в Кашмире (за 2 000 км от Кувейта). Эксперты установили, что эта катастрофа сопровождалась такими явлениями:

1. Тепловое загрязнение (86 млн. кВт ежедневно). Такое же количество тепла выделяется вследствие лесного пожара на площади 200га.

2. Сажа от горящей нефти - 12 000 т ежедневно.

3. Углекислый газ - 1,9 млн. т ежедневно (это составляет 2 % всего CO<sub>2</sub>, что выделяется в атмосферу Земли вследствие сжигания минерального топлива всеми странами мира).

Еще одной крупнейшей катастрофой является высыхание Аральского моря. Еще несколько десятилетий назад газеты прославляли строителей Каракумского канала, благодаря которому вода пришла в бесплодную пустыню, превратив ее в цветущий сад. Но прошло немного времени и выяснилось, что победные реляции о «покорении» природы оказались опрометчивыми. Почвы на громадной территории оказались засоленными, вода в многочисленных каналах стала высыхать, и вслед за этим приблизилась катастрофа, которая не случилась мгновенно в результате аварии, а понемногу подбиралась годами, с тем, чтобы предстать во всем своем ужасающем виде. В настоящее время площадь Арала уменьшилась наполовину, а ветры принесли токсичные соли с его дна на плодородные земли, отдаленные на тысячи километров. «В питьевую воду попало такое количество химических сбросов, что матери в районе Аральского моря не могут кормить грудью своих детей, не подвергая их риску отравления». Спасти Арал уже не удастся, и этот отрицательный опыт преобразования лица Земли подтверждает вывод В.И. Вернадского о том, что человек стал величайшей геологической силой на нашей планете.

Учащение локальных экологических катастроф свидетельствует о

приближении глобального экологического кризиса и возможности глобальной экологической катастрофы.

### **7. Возможные пути преодоления экологического кризиса**

Для того чтобы справиться с экологическим кризисом, для начала необходимо, чтобы каждый житель нашей планеты осознал, что преодоление проблемы экологии зависит от каждого конкретного человека. Главную роль в решении этой задачи играет экологическое просвещение и формирование экологической культуры всего населения планеты и, прежде всего, подрастающего поколения. Особая роль здесь должна отводиться образованию, которое является приоритетным направлением в решении проблемы экологического кризиса, так как оно будет способствовать преодолению негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду и созданию гармоничных отношений в системе «человек - общество – окружающая среда».

Следующий шаг - создание эффективного природоохранного законодательства. Помимо национальных законов, регулирующих отношения между предприятиями, государством и его жителями в области ответственности за загрязнение природной среды, большое значение имеют межгосударственные правовые отношения. Действительно, глобальный экологический кризис касается всей планеты. Экосистема Земли едина, и последствия экологических катаклизмов не ограничатся рамками одного региона: уничтожение тропических лесов повысит содержание углекислого газа во всей атмосфере, кислотные тучи не знают национальных границ, загрязнение мирового океана также отразится на судьбе всего мира. Общая цель национального и международного природоохранного законодательства достаточно ясна: ни отдельному человеку, ни государству в целом не должно быть выгодно загрязнять планету сверх заранее согласованной международным сообществом меры и каждый случай сверхнормативного загрязнения должен преследоваться законом.

Следует особо подчеркнуть бессмысленность постановки вопроса о преодолении экологического кризиса без решения проблемы финансирования природозащитных мероприятий. Мы должны привыкнуть к тому, что охрана Земли от загрязнений – дело дорогое, и, планируя бюджет – государственный, общественный или личный, - предусматривать немалые расходы на экологические нужды.

Ключевым элементом в борьбе с экологическим кризисом является поиск грамотных и действенных научно-технических решений. Это означает, что на экологию должны работать многочисленные институты, лаборатории, университеты, фирмы. Природоохранной экспертизе должно подвергаться любое действующее или реконструируемое предприятие, каждый проект нового строительства независимо от его социальной направленности. И, наконец, экологический компонент среднего, специального и высшего образования должен стать неотъемлемой частью подготовки любого специалиста в области техники, естественных наук, медицины, эко-

номики и даже гуманитарных наук. Особое значение имеет экологическая подготовка учителей.

В июне 1992 года на Всемирной Конференции на уровне глав правительств по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро, были вынесены основные принципы устойчивого развития человечества:

1. Необходимо отказаться от политики безграничного роста потребления.

2. В природоохранной политике следует ориентироваться на борьбу с причинами, а не со следствиями неблагоприятных воздействий на природу.

3. Необходимо ограничить прирост населения Земли, иначе природа решит эту задачу гораздо более жестким способом.

4. Экология, технология и развитие должны рассматриваться в едином комплексе.

5. Следует повсеместно ориентироваться на использование и развитие экологически чистых, ресурсосберегающих безотходных или малоотходных технологий и видов деятельности.

6. Отказ от применения или резкое сокращение применения токсичных веществ во всех производствах.

7. Выбор оптимальных решений на основании анализа экологических и экономических характеристик любого вида деятельности в его полном жизненном цикле, начиная с производства сырья и энергоресурсов и кончая утилизацией завершившей свой жизненный цикл продукции.

8. Проведение природоохранной политики в условиях неопределенности и неполной информации.

9. Проведение экономической и административной политики, направляющей на проведение в жизнь вышеперечисленных принципов.

Экологический кризис является наибольшей опасностью, стоящей перед человечеством сегодня. И у жителей Земли нет альтернативы: либо они справятся с загрязнением, либо загрязнение расправится с большей частью землян.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие признаки характеризуют современный экологический кризис?

2. Назовите основные причины загрязнения биосферы.

3. Приведите примеры истощения энергетических ресурсов.

4. Какие глобальные изменения происходят в атмосфере?

5. В чем причины и каковы последствия разрушения озонового слоя?

6. В чем причины и каковы последствия парникового эффекта?

7. Какие вы знаете глобальные континентальные проблемы?

8. Каковы основные причины уничтожения тропических лесов?

9. Что является основными источниками загрязнения Мирового океана?

10. Каковы последствия увеличения численности населения?

## ТЕМА 1.6. МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### План:

1. Понятие экологическая мониторинг
2. Виды мониторинга
3. Загрязнение биосферы.

**1. Экологический мониторинг** - это система наблюдения, оценки и прогноза изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенного воздействия.

Задачами мониторинга являются:

- количественная и качественная оценка состояния воздуха, поверхностных вод, климатических изменений, почвенного покрова, флоры и фауны, контроль стоков и пылегазовых выбросов на промышленных предприятиях;
- составление прогноза о состоянии окружающей среды;
- информирование граждан об изменениях в окружающей среде.

Мониторинг чаще всего ведут областные комитеты по гидрометеослужбе через сеть пунктов, проводящих следующие наблюдения: *приземные метеорологические, теплобалансовые, гидрологические, морские и т.д.*

В настоящее время в мире насчитывается 344 станции по мониторингу воды в 59 странах, которые образуют глобальную систему мониторинга окружающей среды. Эта система находится в ведении ЮНЕП - специального органа по охране окружающей среды при ООН.

Виды и методы мониторинга

**2. Виды мониторинга.** По масштабам обобщения информации различают: глобальный, региональный, импактный мониторинг.

*Глобальный мониторинг* - это слежение за мировыми процессами и явлениями в биосфере и с осуществление прогноза возможных изменений.

Региональный мониторинг охватывает отдельные регионы, в которых наблюдаются процессы и явления, отличающиеся от естественных по природному характеру или из-за антропогенного воздействия

Импактный мониторинг проводится в особо опасных зонах, непосредственно примыкающих к источникам загрязняющих веществ.

По методам ведения выделяются следующие виды мониторинга:

- *биологический* (с помощью биоиндикаторов);
- *дистанционный* (авиационный и космический);
- *аналитический* (химический и физико-химический анализ).

По объектам наблюдения выделяются:

- *мониторинг отдельных компонентов* окружающей среды (почвы, воды, воздуха);
- *мониторинг биологический* (флоры и фауны).

*Методы контроля.* Состав загрязняющих веществ определяют мето-

дами физико-химического анализа (в воздухе, почве, воде). Степень устойчивости природной экосистемы проводят методом биоиндикации.

*Биоиндикация* - это обнаружение и определение антропогенных нагрузок по реакциям на них живых организмов и их сообществ. Сущность биоиндикации заключается в том, что определенные факторы среды создают возможность существования того или иного вида.

*Дистанционные* методы используются в основном для ведения глобального мониторинга. Например, аэрофотосъемка является эффективным методом для определения масштабов и степени загрязнения при разливе нефти в море или на суше, т.е. при аварии танкеров или при разрыве трубопровода.

*Физико-химические* методы используются для мониторинга отдельных компонентов окружающей природной среды: почвы, воды, воздуха. Эти методы основаны на анализе отдельных проб.

Почвенный мониторинг предусматривает определение кислотности, потери гумуса, засоления. Атмосферное загрязнение анализируется газоанализаторами, которые позволяют получить информацию о концентрации в воздухе газообразных загрязнителей.

*Основные загрязнители, их классификация.* Загрязнения биосферы имеют различные формы проявления и влияния на человека. Одни загрязнители оказывают на человека прямое влияние, вызывая различные заболевания, патологические и генетические изменения в организме и снижающие нормальную трудоспособность людей. Другие влияют косвенно, изменяя природную среду в худшую для человека сторону.

*Прямое воздействие* загрязнений биосферы на человека могут оказать:

- вода - при употреблении ее из природных источников, подвергшихся биологическому, химическому, радиационному или какому-либо другому загрязнению;
- почва - при сельскохозяйственных работах на участках; отдыхе на берегу или другой территории, подвергшейся любым загрязнениям;
- воздух - может быть отравлен ядовитыми веществами, болезнетворной микрофлорой, радиацией и пр.

*Косвенное воздействие* загрязнений биосферы на человека передается, например, через растения и животных при контакте с ними или чаще всего при употреблении их в виде продуктов питания.

Негативная деятельность человека проявляется в следующих трех направлениях:

- загрязнение окружающей природной среды;
- истощение природных ресурсов;
- разрушение природной среды.

Под *загрязнением среды обитания* понимают физико-химические изменения состава природного вещества, которые неблагоприятно влияют на окружающую среду обитания.

*Загрязнение биосферы*— это поступление в нее любых твердых, жид-

ких, газообразных веществ или видов энергии в количествах, оказывающих вредное влияние на человека, растения и животных, как непосредственно, так и косвенным путем.

Загрязнение окружающей среды можно подразделить на три группы:

- *естественные*, т.е. те, которые поступают из космоса или при извержении вулканов;
- *усиленные действием человека* - дым лесных и степных пожаров, пыльные бури и вирусы;
- *антропогены* - возникающие вследствие хозяйственной деятельности человека.

Основными причинами роста загрязнений являются: развитие производительных сил, урбанизация, замена естественного сырья и материалов синтетическими материалами, необходимость материального обеспечения все возрастающего населения Земли.

Охрана биосферы становится одной из важнейших проблем человечества, решение которой требует международного сотрудничества.

**3. Загрязнение биосферы.** Прямое воздействие на человека загрязнений биосферы выражается в том, что многие заболевания инициируются через физические системы поддержания жизни: воздух, воду, пищу.

Наиболее часто загрязняющие вещества проникают в организм через органы дыхания. Суточный объем вдыхаемого воздуха для одного человека составляет 6—12 м<sup>3</sup>. при нормальном дыхании с каждым вдохом в организм человека поступает от 0,5 до 2 л воздуха.

Грубые частицы задерживаются в верхних дыхательных путях и, даже если они не токсичны, могут вызвать заболевание, называемое полевой бронхит. *Тонкие частицы пыли*(0,5—5мкм) достигают альвеол и могут привести к профессиональному заболеванию, которое носит общее название пневмокониоз. *Хлор* наносит урон органам зрения и дыхания. *Фториды*, попадая в организм человека через пищеварительный тракт, выводят кальций из костей и снижают его содержание в крови. *Гидросульфид* поражает роговицу глаз и органы дыхания, вызывает головные боли. При высоких концентрациях возможен летальный исход. *Дисульфид углерода* является ядом, действующим на нервную систему, что может вызвать психическое расстройство.

Наличие пыли в атмосфере уменьшает поступление к Земле ультрафиолетовых лучей. В период *смогов* ухудшается самочувствие людей, резко возрастает число легочных и сердечно-сосудистых заболеваний, возникают эпидемии гриппа.

Косвенным воздействием на человека является воздействие, осуществляемое не при непосредственном контакте, а через изменение абиотической и биотической среды.

Косвенное воздействие выражается в том, что заболевания могут возникать вследствие нарушения природного равновесия.

Так, при помощи новейших *инсектицидов* в Африке в зоне Сахеля

большие территории были избавлены от мухи цеце — переносчика болезни нагана, которая препятствовала развитию скотоводства. поголовье скота резко увеличивалось, что привело к перетравливанию скотом скудных саванн; затем, когда наступила засуха, ее жертвой пали сотни тысяч голов крупного рогатого скота, и люди умирали с голоду тысячами.

Испарение дихлорфоса - это, пожалуй, самый удобный метод, применяемый для полного освобождения жилых помещений от насекомых. Применяемые в домашнем хозяйстве для борьбы с вредителями текстиля ленты, испаряющие это вещество, считаются в США токсичными: они «вызывают у крыс родовые травмы и гибель зародышей, а потому небезопасны и для человека».

Косвенное влияние на человека оказывает дальний перенос техногенных веществ. В Подмосковье среднее значение рН в осадках 3—3,5 (при норме 5,6). Например, кислотные осадки, особенно в виде снега, регулярно отмечаются в Истринском районе. Такие осадки опасны для человека не столько своим прямым действием, сколько косвенным. Они ухудшают ее физико-химические свойства и нарушают питание растений, а следовательно, пагубно сказываются на здоровье животных, повышают токсическое действие других загрязнителей и т. п.

Основные загрязнители, их классификация. Земные насаждения как средства защиты человека

Загрязнитель — субъект воздействия на окружающую среду, количество которого выше естественного уровня. Загрязнение может быть вызвано любым агентом, в том числе самым чистым, т. е. загрязнение — все то, что находится не в том месте, не в то время и не в том количестве, которое естественно для природы, что выводит ее из состояния равновесия.

Как уже отмечалось, по происхождению выделяют *естественное* и *антропогенное* загрязнение. *Естественное загрязнение* возникает в результате природных, как правило, катастрофических процессов. *Антропогенное загрязнение* возникает в результате деятельности людей, в том числе их прямого или косвенного влияния на интенсивность естественного загрязнения.

*Загрязнители атмосферы.* Загрязнители воздуха бывают механические, химические, физические и биологические.

*Механические загрязнители* - пыль, мусор. Они образуются при сжигании органического топлива и в процессе производства строительных материалов. При таком виде загрязнения наиболее вредными являются частицы диаметром до 0,005 мм. С запыленностью воздуха связаны многие болезни: туберкулез, аллергические заболевания бронхов и др.; высокая концентрация пыли в воздухе вызывает атрофию слизистых оболочек носа, кровотечения.

Зеленые насаждения очищают воздух от пыли и ослабляют действие других вредных примесей. Например, еловое насаждение собирает из воздуха 32 т пыли на 1 га, сосновое - 36,4 т, буковое - 68 т на 1 га. Лес, будучи

способным отфильтровывать ежегодно до 50—70 т пыли на площади в 1 га, ослабляет опасность заболевания как перечисленными, так и многими другими заболеваниями.

*Химические загрязнители*— это проникшие в экосистему чуждые ей вещества или присутствующие в ней, но в концентрациях, превышающих норму. Самыми распространенными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются следующие.

*Соединения углерода:* углекислый газ  $\text{CO}_2$ , который не вреден в малых концентрациях; окись углерода (CO), очень токсична, но быстро диффундирует в атмосфере; несгоревшие углеводороды или окисленные вещества (альдегиды и кислоты).

*Соединения серы:* сернистый ангидрид ( $\text{SO}_2$ ), который может переходить в серный ангидрид ( $\text{SO}_3$ ) и в присутствии воды или ее паров образует серную кислоту ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

*Лесонасаждения* могут служить как механическим препятствием для газа, так и быть защитой против химического загрязнения атмосферы.

Один гектар лесонасаждений поглощает за 1 ч весь углекислый газ, который выделяет за это время 200 человек, т. е. 8 кг. Одно широколиственное дерево с проекцией кроны  $150 \text{ м}^2$  дает за 10 лет количество кислорода, нужное для 2 лет жизни одного человека.

*Физические загрязнители* - это избыточные источники энергии, поступающие в биосферу от техногенных причин.

Одним из неблагоприятных факторов городской среды является шум, представляющий собой беспорядочные непериодические колебания звука различной физической природы. Установлено, что шум в пределах 30—40 дБ является зоной комфорта, выше 120 дБ—болевым порог для человека.

Защиту от источников шума могут обеспечить зеленые насаждения. Более надежная защита от шума достигается установкой шумозащитных ограждений от источников шума.

*Биологические загрязнители* - чуждые экосистеме виды организмов. Загрязнение микроорганизмами называют также бактериологическим.

Особенно опасным является специальное или случайное загрязнение атмосферы *штаммами болезнетворных микроорганизмов*, создаваемых в лабораториях вооруженных сил некоторых стран.

Растения экосистемы способны бороться с чуждыми ей видами с помощью выделяемых ими специфических веществ, которые называются *фитонцидами*. Например, в  $1 \text{ м}^3$  воздуха соснового леса содержится лишь 200—300 бактерий, т. е. в 2 раза меньше, чем в смешанном лесу.

*Загрязнители воды.* Ситуация с питьевой водой в России характеризуется как критическая — это прямая угроза здоровью населения. Примеси от которых зависит безопасность ресурсов питьевой воды, подразделяются на следующие категории.

*Неорганические химические вещества*, к числу которых относятся ртуть, кадмий, нитраты, свинец и их соединения, а также соединения хро-

ма, меди. Ядовитые вещества сточных вод оказываются токсичными для гидробионтов и нередко вызывают их гибель. Например, мышьяк для планктонных рачков, дафний и циклопов смертелен в концентрациях 0,25 - 2,5 мг/л, а для рыб – 10 - 20 мг/л.

*Органические загрязнители* могут быть растительного, животного и химического происхождения. К растительным относятся остатки бумаги, плодов и овощей, растительные масла и др. загрязнители животного происхождения — физиологические выделения людей, животных, остатки жировых и мускульных тканей, клеевые вещества и пр. К органическим химическим загрязнителям относятся нефть и нефтепродукты, пестициды; сточные воды; отходы кожевенных, целлюлозно-бумажных, пивоваренных производств.

*Бактериальными и биологическими загрязнителями* являются различные микроорганизмы, дрожжевые и плесневые грибки, мелкие водоросли и бактерии, в том числе возбудители тифа, паратифа, дизентерии, а также яйца гельминтов, поступающие с выделениями людей и животных. Агентами самоочищения являются бактерии, грибы и водоросли. Установлено, что в ходе бактериального самоочищения через 24 ч остается не более 50% бактерий, через 96 ч — 0,5%. Процесс бактериального самоочищения сильно замедляется зимой.

Радиоактивные загрязнители представляют большую угрозу жизни водоемов как экосистем и здоровью людей. Их источники — испытания термоядерного оружия под водой, заводы по очистке урановой руды и по переработке ядерного горючего для реакторов, атомные электростанции, места нахождения радиоактивных отходов.

*Загрязнители почвы.* Основными загрязнителями почвы являются:

- *пестициды*, применяемые для борьбы с сорняками, насекомыми и грызунами — вредителями сельскохозяйственных культур;

- *удобрения*;

- *нефть и продукты нефтепереработки*;

- *выбросы промышленных предприятий.* Почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, ТЭС на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами, соединениями свинца, серы и другими токсичными веществами;

- *свалки бытовых и промышленных отходов.* Особую проблему в городской среде, связанную исключительно с высокой численностью населения, составляет ликвидация бытовых отходов, в особенности неорганических. Вывоз промышленных и бытовых отходов на свалки ведет к загрязнению и нерациональному использованию земельных угодий, загрязнению атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, росту транспортных расходов и безвозвратной потере ценных материалов и веществ.

**4. Прогноз и оценка прогнозируемого состояния окружающей среды** Прогноз и оценка прогнозируемого состояния окружающей биосферы

является важной составной частью мониторинга. Целью экологического прогнозирования является рациональное управление качеством окружающей среды.

*Прогнозом* называется научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и об альтернативных путях и сроках их осуществления.

Параметры прогнозов:

- период упреждения прогноза - промежуток времени, на который разрабатывается прогноз;

- точность прогноза - оценка доверительного интервала прогноза для заданной вероятности его осуществления;

*Прогнозирование* - процесс разработки прогнозов.

В основе прогнозирования лежат три взаимодополняющих источника информации о будущем:

- оценка перспектив развития и будущего состояния прогнозируемого явления на основе опыта, чаще всего при помощи аналогии с хорошо известными сходными явлениями и процессами;

- условное продолжение в будущее (экстраполяция) тенденций закономерности развития которых в прошлом и настоящем хорошо известны;

- модель будущего состояния того или иного явления или процесса, построенная сообразно ожидаемым изменениям ряда условий, перспективы развития которых достаточно хорошо известны.

*Виды прогнозов:*

- поисковый прогноз - прогноз, содержанием которого является определение возможных состояний объекта прогнозирования в будущем;

- нормативный прогноз - прогноз, содержанием которого является определение путей и сроков достижения возможных состояний объекта прогнозирования в будущем, принимаемых в качестве цели;

- интервальный прогноз - прогноз, результат которого представлен в виде доверительного интервала характеристики объекта прогнозирования для заданной вероятности осуществления прогноза;

- точечный прогноз - прогноз, результат которого представлен в виде единственного значения характеристики объекта прогнозирования без указания доверительного интервала;

- оперативный прогноз - прогноз с периодом упреждения для объектов прогнозирования до 1 месяца. Краткосрочный - от 1 месяца до 1 года;

- среднесрочный - от 1 года до 5 лет. Долгосрочный - 5 - 15 лет;

- дальнесрочный – более 15 лет.

Экологические прогнозы распространяются на различные по масштабам территории, от небольших экосистем, до биосферы в целом.

*Методы прогнозирования:*

По степени формализации все методы прогнозирования делятся на интуитивные и формализованные. Интуитивные методы применяются тогда, когда объект прогнозирования слишком прост, либо настолько сло-

жен, что аналитически учесть влияние многих факторов не представляется возможным.

Периоды упреждения экологических прогнозов могут варьироваться от нескольких десятков до сотен лет. Экологические прогнозы в большой мере связаны с географическими и демографическими прогнозами. Достоверность экологических прогнозов также напрямую связана с динамикой экономической конъюнктуры, что ее снижает.

Анализ данных прогноза позволяет внести определенные коррективы в хозяйственную деятельность человека, скорректировать оптимальным образом взаимодействие человеческого общества и природы.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. С какой целью проводится экологический мониторинг?
2. Задачи мониторинга окружающей среды?
3. Какие существуют виды мониторинга?
4. Приведите примеры физико-химических методов мониторинга.
5. Какие методы используются для ведения глобального мониторинга?
6. В чем выражается прямое воздействие на человека загрязнений биосферы?

## **ТЕМА 1.7. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ**

**План:**

1. Загрязнение окружающей среды.
2. Различные типы загрязнения
3. Химическое загрязнение.
4. Биологическое загрязнение

**1. Загрязнение окружающей среды.** Загрязнением в узком смысле считается привнесение в какую-либо среду новых, не характерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного уровня этих агентов в среде. Объектом загрязнения всегда является биогеоценоз (экосистема). Наличие вредных веществ приводит к нарушению в экологической нише. Это в свою очередь приводит к нарушению обмена веществ, снижению интенсивности ассимиляции продуцентов, а значит, и продуктивности биоценоза в целом.

*Последствия загрязнения.* Загрязнение может иметь ряд нежелательных последствий:

1. неприятное и эстетически неприемлемое воздействие: неприятные запах и вкус, уменьшение видимости в атмосфере, загрязнение поверхности зданий и памятников;

2. нанесение ущерба имуществу: коррозия металлов, химическое и физическое разрушение материалов, использованных для возведения зданий и памятников, загрязнение одежды, зданий и памятников;

3. нанесение ущерба растительности и животному миру: снижение продуктивности лесов и продовольственных культур, вредное воздействие на здоровье животных, что приводит к их вымиранию;

4. вред для здоровья человека: распространение инфекционных заболеваний, раздражение и болезни дыхательных путей, изменения на генетическом уровне, изменение репродуктивной функции, раковые заболевания;

5. нарушение систем жизнеобеспечения на локальном, региональном и глобальном уровнях: изменения климата и снижение естественной скорости круговорота веществ и поступления энергии, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека и других живых существ.

*Факторы, определяющие тяжесть воздействия загрязняющих веществ:*

1. Химическая природа, т.е. насколько они активны и вредны для определенного вида растений и животных.

2. Концентрация - содержание на единицу объема воздуха, воды, почвы.

3. Устойчивость - продолжительность существования в воздухе, воде, почве.

*Загрязнения можно контролировать двумя способами:*

1) *Контроль на входе*, препятствующий проникновению потенциального загрязнителя в окружающую среду или резко сокращающий его поступление. Например, примеси серы могут быть удалены из угля до его сжигания. Это предотвратит или резко снизит выбросы такого загрязнителя атмосферы, как диоксид серы, химического вещества, вредного для растений и нашей дыхательной системы.

До сих пор большинство попыток контроля загрязнения ограничивается контролем на выходе, сводясь скорее к лечению, а не к предотвращению болезни.

2) *Контроль загрязнения на выходе* направлен на ликвидацию отходов, уже попавших в окружающую среду. Проблемой такого подхода является то, что часто при удалении загрязняющего вещества из одного места оно проявляется в другом.

Выделяют *естественное загрязнение*, возникшее в результате мощных природных процессов (извержения вулканов, лесные пожары, выветривание и пр.), без какого-либо влияния человека; и *антропогенное*, являющееся результатом деятельности человека, иногда по масштабам воздействия превосходящее естественное.

Для того чтобы как-то оценить степень загрязнения природного объекта, требуется соотнести это загрязнение с нормированной величиной. Такой величиной является ПДК.

ПДК - предельно допустимая концентрация загрязнителя, которая не оказывает на человека и живые организмы прямого или косвенного вред-

ного воздействия.

**2. Различные типы загрязнения** подразделяются на три основных: *физическое, химическое и биологическое.*

а) *физическое (параметрическое)* загрязнение среды, связанное с изменением качественных параметров ОС;

б) *химическое (ингредиентное)* загрязнение, представляющее собой совокупность веществ, чуждых естественным биогеоценозам;

в) *биологическое* загрязнение, заключающееся в воздействии на состав и структуру популяций и отдельных ее представителей — биологических агентов.

**Физическим** загрязнением называют загрязнение, которое связано с изменением физических параметров среды: *шумовых, радиационных, световых, температурных, электромагнитных,* и т.п.

Шумовое загрязнение отрицательно воздействует на организм человека, вызывая повышенную утомляемость, снижение умственной активности, понижение производительности труда, развитие сердечно-сосудистых и нервных заболеваний. По мнению ученых, шум сокращает продолжительность жизни человека в больших городах на 8 — 12 лет. Физиолого-биохимическая адаптация человека к шуму невозможна!

Сильный шум является для человека физическим наркотиком. Поэтому часть людей и, прежде всего молодежь, увлекаясь современной музыкой с большой интенсивностью ее звучания, подвергает свое здоровье опасности вследствие воздействия на организм физического наркотика. Женщины менее устойчивы к сильному шуму, который быстрее приводит их к неврастении. А слабые бытовые шумы в доме, обусловленные плохой звукоизоляцией квартир, разрушительнее действует на нервную систему мужчин. Шум воздействует на человека и на производстве, и дома. Уровни шума, точнее уровни звукового воздействия, измеряются в децибелах (дБ).

Воздействие шума не проходит для организма бесследно; подобно яду, оно «накапливается» в нем. Кажущееся привыкание к чрезмерно громким звукам вовсе не исключает их вреда. Для человека практически безвреден шум в 20-30 дБ, 80 дБ — допустимая граница, 130 дБ вызывают болевые ощущения, а 150 — уже непереносимы. В средние века даже существовала казнь «под колокол», звон которого убивал приговоренного.

Шум вредит не только слуху. Ряд исследователей доказывает, что шум способен повысить кровяное давление, причинить ущерб сердечно-сосудистой системе, вызвать образование язвы и даже, возможно, усилить предрасположенность к инфекционным заболеваниям. Излишний шум затрудняет усвоение материала учащимися, становится причиной раздражительности, утомления, снижения производительности труда, повышения числа несчастных случаев, ошибок и даже порой провоцирует антисоциальное поведение некоторых людей с повышенной возбудимостью.

Электромагнитное загрязнение возникает в результате изменений электромагнитных свойств среды. Источниками служат высоковольтные

линии электропередач, электроподстанции, антенны радио- и телепередающих станций, а в последнее время также микроволновые печи, компьютеры и радиотелефоны.

Воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на окружающую природную среду изучено еще недостаточно. Биосфера Земли находится всего столетие под влиянием мощнейших по напряженности электрических и магнитных полей, источников искусственного электромагнитного излучения. Известно, например, отрицательное воздействие слабых по напряженности электромагнитных полей, формирующихся вокруг различных природных объектов (линз и жил воды, металлических полезных ископаемых, пустот, зон разломов в земной коре и т. д.). Так называемые геопатогенные (биопатогенные) зоны провоцируют серьезные изменения в организме. Эти же аномальные явления используются человеком при поисках таких возмущающих объектов с помощью биофизических (биолокационных) методов (даузеры, лозоходцы). *Рис. Шум от различных источников, дБ*

О биологическом влиянии ЭМП опубликовано много материалов. Наблюдаемые при этом эффекты до сих пор не ясны, поэтому тема остается актуальной уже третье десятилетие. Отрицательное воздействие электромагнитных излучений разной частоты и интенсивности на организм человека и все живое на Земле периодически провоцируется Солнцем во время так называемых вспышек или магнитных бурь. Естественно, наложение искусственных электромагнитных полей на жизнь человека не остается для него бесследным. Работами А.Л. Чижевского в России показана выдающаяся роль Солнца в биоритмах растительного и животного мира. Установлено, что при длительном воздействии электромагнитных полей даже у здоровых людей отмечаются повышенная утомляемость, головные боли, чувство апатии и др.

По полученным данным можно предположить, что длительное воздействие слабых ЭМП заметно скажется лишь в 4-м — 10-м поколении. Однако известно, что у работающих за компьютерами до 6 часов в сутки, заболевания органов зрения, поражения ЦНС и сердечно-сосудистой системы происходит в 5 раз чаще, чем в контрольных группах. Не стоит также слишком часто пользоваться радио- и электроприборами (радиотелефоном и даже электробритвой), так как из-за воздействия ЭМП опасность заболеть раком крови возрастает на 20 — 40 %.

*Радиоактивное загрязнение.* Одним из видов физического загрязнения является *ионизирующее излучение*. Оно обладает энергией, достаточной для того, чтобы выбить один или более электронов из атомов и образовать положительно заряженные ионы, которые в свою очередь вступают в реакцию и разрушают ткани живых организмов. Примерами ионизирующего излучения являются *ультрафиолетовое излучение Солнца* и аппаратов ультрафиолетового облучения, рентгеновское излучение, нейтронное излучение, возникающее в ходе реакции ядерного деления и ядерного синтеза, а также *альфа-, бета- и гамма-излучение*, испускаемое радиоактивными

изотопами. У некоторых веществ все изотопы радиоактивные (технеций, прометий, а также радиоактивны все элементы таблицы Менделеева, начиная с полония и кончая трансурановыми).

Ионизирующее излучение оказывает мощное *мутагенное воздействие*. При этом более чувствительны к нему высокоорганизованные организмы, в том числе человек, а наиболее устойчивыми являются микроорганизмы.

Громадный урон здоровью наносит загрязненность продуктов питания радиоактивными изотопами, причем особенно высокие концентрации могут быть в мясе, молоке, грибах.

Воздействие радиации сказывалось на всем протяжении длительной истории формирования жизни на Земле. Установлено, что радиоактивность любой интенсивности влияет на наследственность живых организмов. То есть, нет нижнего безопасного предела радиации для живых систем.

*Радиоактивное излучение* проникает через живые ткани подобно крошечным пулям. Оно не оставляет внешних следов и само по себе не ощущается, но способно разрушать молекулы в составе клеток. В больших дозах радиация может нанести им такой вред, что они перестанут делиться. Поэтому ее используют в радиотерапии для *разрушения раковых опухолей*. Однако если *сильно облучить* все тело, клеточное деление нарушится практически во всех тканях, а значит, *станет невозможным нормальное обновление крови, кожи* и т. д. Возникнет так называемая *лучевая болезнь*, которая может привести к смерти уже через несколько дней или месяцев после облучения. А очень сильная радиация способна полностью разрушить клетки и вызвать мгновенную гибель.

Радиация опасна и в низких дозах, так как может *повредить молекулы ДНК, т. е. генетический материал организма*. Деление клеток с такой измененной (мутантной) ДНК иногда становится бесконтрольным и ведет к развитию злокачественных опухолей. Облучение яйцеклетки или сперматозоидов чревато врожденными дефектами у потомства. Все эти воздействия долгие годы могут никак не проявляться внешне. Основная опасность ядерных установок и заключается в том, что слабые дозы облучения, незаметно воздействуя на людей, повышают возможность возникновения у них раковых заболеваний и рождения неполноценного потомства.

Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году по своим глобальным последствиям является крупнейшей экологической катастрофой в истории человечества. *Суммарный выброс* радиоактивных продуктов в атмосферу оценивается в 77 кг (для сравнения — при взрыве атомной бомбы над Хиросимой было выброшено 740 г радионуклидов), причем большая часть их отмечалась в радиусе до 300-400 км от станции. Искусственными радионуклидами была загрязнена значительная часть европейской территории СНГ площадью более 100 тыс. км<sup>2</sup>. В состав радиоактивных осадков вошло около 30 радионуклидов с периодом полураспада от 11 часов (криптон-85) до 24 100 часов (плутоний-239).

Воздействие ионизирующего излучения приводит к повреждению клеток человеческого организма двумя способами.

Различают воздействие радиации *соматическое и генетическое*.

*Соматическое* - вызвано прямым воздействием радиации на живой организм, начиная от значительного снижения средней возможности выживания и кончая мгновенной гибелью. Вызывает ожоги, выкидыши, гладкие катаракты, раковые заболевания костей, щитовидной и молочной желез, легких. Ионизирующее излучение вызывает острую и хроническую лучевую болезнь, тяжесть которой зависит от дозы облучения.

*Генетическое* - последствия облучения влияют на развитие и формирование половых клеток. Это мутагенное влияние радиации. Возникновение мутации обусловлено изменением хромосом и химическим нарушением генетического кода за счет появления в ядре половой клетки свободных радикалов, которые, реагируя с азотистыми основаниями, изменяют структуру генетического кода. В этом заключается специфика действия радиации на биообъекты. Генетически опасна доза радиации любой интенсивности.

Естественная доза облучения человека — 20-50 млрд/год (миллиард) ( $1 \text{ рентген} = 1 \text{ рад}$ ). Предельно допустимая величина радиации для человека, по данным Международной комиссии по радиации, составляет 166 млрд/год. Смертельная доза однократного облучения — 10 тыс. рад.

Максимальная тенденция к накоплению радиации преимущественно в своем организме (включая молоко, мясо) наблюдается у животных —  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{J}$ .

К радиоактивному загрязнению относятся *корпускулярное и электромагнитное* излучения.

*Корпускулярное* -  $\alpha$ -излучение. Это поток ионизированных атомов гелия, движущийся со скоростью, близкой к световой. Сюда же относятся нейтронные, космические лучи и некоторые ядерные частицы - нуклоны.

*Электромагнитное* - это рентгеновское (с длиной волны  $10^{-12}$ - $10^{-9}$  м) и гамма-излучение (с длиной волны  $<10^{-12}$  м).

Особо опасны радиоактивные изотопы с малым периодом полураспада (табл. 6). Это прежде всего изотопы  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ . Они геохимически близки к кальцию (стронций) и к калию (цезий). Живые организмы, поглощая кальций, накапливают и стронций в костных тканях. В мышечных тканях, помимо калия, накапливается и цезий.

Действие ионизирующей радиации на живые организмы зависит от физической природы радиации.

*Световое* загрязнение создается при нарушении естественного режима освещенности в результате воздействия искусственных источников света, приводит к аномалиям в жизни животных и растений.

*Тепловое* загрязнение является результатом повышения температуры среды, возникающем при отводе воды от систем охлаждения в водные объекты, при выбросе потоков дымовых газов или воздуха. Тепловое за-

грязнение водоемов приводит к последовательной смене видового состава биоценоза водорослей. Известны факты, когда сброс теплых вод создавал тепловой барьер для рыб на путях к нерестилищам. Отрицательное воздействие тепла на воздушную среду обнаруживается путем повышения тепловых градиентов температуры над городскими, сельскими агломерациями по сравнению с естественными природными экосистемами, что влечет за собой изменение энергетических процессов в атмосфере - и гидросфере в сельской и, особенно, в городской местности. Так, тепловое воздействие проявляется в *ухудшении режима земной поверхности* (термокарст, солифлюкция, наледи и др.) и условий жизни людей. Источниками теплового загрязнения в пределах городских территорий служат *подземные газопроводы* промышленных предприятий (140-160°C), *теплотрассы* (50-150°C), *сборные коллекторы и коммуникации* (35-45°C) и т. д.

Отрицательное воздействие на гидросферу обозначается ростом температуры воды, приводящим к уменьшению растворимости кислорода, что *снижает активность* всего биоценоза водных систем, к снижению процессов естественной минерализации органического вещества в водных системах, провоцирует рост активности сине-зеленых водорослей, еще более снижающих количество кислорода в водной среде. Некоторые живые организмы весьма чувствительны к колебаниям температуры.

**3. Химическое загрязнение.** Пары, газы, жидкости, аэрозоли, соединения, смеси при контакте с организмом человека могут вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования как в процессе контакта с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

В настоящее время известно от 7 до 8,6 млн. химических веществ и соединений, из которых 60 тыс. находят применение в деятельности человека: 5500 — в виде пищевых добавок, 4000 — лекарств, 1500 — препаратов бытовой химии. На международном рынке ежегодно появляется от 500 до тысячи новых химических соединений и смесей.

Многие химические вещества обладают канцерогенными и мутагенными свойствами, среди которых особенно опасны 200 наименований (список составлен экспертами ЮНЕСКО): бензол, асбест, бенз(а)пирен, пестициды (ДДТ, алдрин, линдан и др.), разнообразные красители и пищевые добавки.

Химические вещества в зависимости от их практического использования классифицируются на:

- *промышленные яды*, используемые в производстве: органические растворители (дихлорэтан), топливо (пропан, бутан), красители (анилин);
- *ядохимикаты*, используемые в сельском хозяйстве;
- *бытовые химикаты*, применяемые в виде пищевых добавок, средства санитарии, личной гигиены, косметики и т. д.;
- *отравляющие вещества* (ОВ).

Об опасности веществ можно судить по критериям токсичности (**ПДК**

- предельно допустимая концентрация в окружающей природной среде; **ОБУВ** - *ориентировочный безопасный уровень воздействия* для окружающей природной среды), по величине порогов вредного действия (однократного, хронического), порога запаха, а также порогов специфического действия (аллергенного, канцерогенного и др.).

Показатели токсичности определяют класс опасности вещества. Классификация вредных веществ по степени опасности включает четыре класса:

1-й - **ЧО** - *чрезвычайно опасные* вещества, для них ПДК < 0,1 мг/м<sup>3</sup>, например, свинец, ртуть имеют ПДК = 0,01 мг/м<sup>3</sup>;

2-й - **ВО** - *высокоопасные* вещества, ПДК = 0,1 - 1,0 мг/м<sup>3</sup>, например, марганец имеет ПДК = 0,3 мг/м<sup>3</sup>;

3-й - **УО** - *умеренно опасные* вещества, ПДК = 1,0-10,0 мг/м<sup>3</sup>, например, диоксид азота имеет ПДК = 2 мг/м<sup>3</sup>;

4-й - **МО** - *малоопасные* вещества, ПДК > 10 мг/м<sup>3</sup>, например, угарный газ имеет ПДК = 20 мг/м<sup>3</sup>.

*Химическое загрязнение* — это изменения в естественных химических свойствах природной среды, в результате которых заметно повышается количество каких-либо веществ для рассматриваемого периода времени, а также проникновение в среду веществ в концентрациях, превышающих норму (естественный фон). В табл. 7 показана роль наиболее распространенных элементов в организме человека.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что избыток наиболее распространенных элементов затрудняет обменные процессы в организме человека и является причиной многих заболеваний. Сложившийся естественный баланс совместного нахождения химических элементов в окружающей природной среде наследуют и живые организмы. Отклонения от этого баланса за счет химического загрязнения воздуха, воды, почвы по пищевым цепям передаются человеку и вносят дисбаланс в круговорот элементов в системе его организма.

Наибольшую проблему при химическом загрязнении окружающей природной среды создают некоторые **ядохимикаты**, с трудом выявляемые из-за их очень низких концентраций, но способные постепенно накапливаться в организме, вызывая многочисленные расстройства здоровья, в том числе рак.

Большинство из них принадлежит к одному из двух классов: *тяжелым металлам или синтетическим органическим соединениям*.

Химические загрязнители могут вызывать острые отравления, хронические болезни, а также оказывать канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие. Рассмотрим влияние некоторых из них на организм человека.

*Тяжелые металлы* получили свое название благодаря высоким значениям атомной массы. Они способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсичное воздействие. В небольших количествах некоторые тяжелые металлы необходимы для жизнедеятельности челове-

ка. Среди них — *медь, цинк, марганец, железо, кобальт, молибден* и другие. Однако увеличение их содержания выше нормы вызывает токсичный эффект и представляет угрозу для здоровья. Кроме того, существует около 20 металлов, не являющихся необходимыми для функционирования организма. Наиболее опасные из них - *ртуть, свинец, кадмий и мышьяк*.

Воздействие *кадмия* на организм приводит к нарушению работы почек и вызывает необратимые изменения в скелете. Кадмий представляет собой один из самых опасных токсикантов среды. Он опасен в любой форме — доза 30 — 40 мг может оказаться смертельной. Больше всего кадмия мы получаем с растительной пищей. Растения и грибы поглощают до 70 % кадмия из почвы, и 30 % из воздуха. Поскольку кадмий ядовит в малой дозе, то даже питье лимонада из сосудов, материал которых содержит кадмий, чревато опасностью. Из-за того, что однажды поглощенное количество кадмия выводится из человеческого организма чрезвычайно медленно (0,1 % в сутки), легко может происходить хроническое отравление организма. Самые ранние симптомы его — поражение почек, нервной системы, половых органов. Позднее возникают острые костные боли в спине и ногах. Типично также нарушение функции легких. Аккумуляцию кадмия в организме тормозит достаточное количество железа в крови, а большие дозы витамина Д действуют как противоядие при отравлении кадмием.

*Свинец* и многие его соединения используются в промышленности для изготовления некоторых сплавов, аккумуляторов, припоев, химической аппаратуры, защитных средств от ионизирующего излучения, в производстве хрусталя, а также в качестве красок (свинцовые белила), глазури для гончарных изделий и пр. Возможно отравление свинцом в быту при употреблении пищевых продуктов, хранящихся в посуде, покрытой изнутри свинцовой глазурью, а также при употреблении консервов, хранящихся в банках с добавлением свинца. Основным источником загрязнения среды свинцом является автотранспорт. Попадая в организм, свинец накапливается во многих органах и тканях, создавая депо: большая часть его откладывается в костях, вытесняя соли кальция из костной ткани. Кроме того, он депонируется в мышцах, печени, почках, селезенке, головном мозге, сердце и лимфатических узлах. Из депо свинец выделяется медленно, иногда в течение нескольких лет после прекращения контакта с ним. Для свинцовой интоксикации характерна так называемая «свинцовая колика», характеризующаяся резким спазмом сосудов, повышением артериального давления, *спастико-атоническими* явлениями в кишечнике, появлением судорожных припадков. Характерным также является развитие гипохромной анемии.

Не менее опасен и *мышьяк*. Помимо острого отравления, характеризующегося появлением металлического вкуса во рту, рвотой, сильными болями в животе, развитием острой сердечно-сосудистой и почечной недостаточности и появлением судорог, возможны хронические интоксикации. Так, потребление воды, содержащей более 0,1 мкг/л мышьяка, вызы-

вает гиперпигментацию, кератоз и даже рак кожи.

Следует отметить, что для *свинца смертельная доза* при приеме внутрь составляет 20 - 50 г, солей *ртути* - 0,5г. Для *мышьяка* 0,06 -0,2 г.

Кроме тяжелых металлов, особо опасными загрязнителями являются диоксины, которые образуются из хлор- и фтор - производных ароматических углеводородов, используемых при производстве бактерицидных и гербицидных препаратов. Диоксины практически не выводятся из почвы и водной среды. Они чрезвычайно токсичны для человека и животных даже в очень низких концентрациях. Вызывают поражение печени, почек, иммунной системы, обладают канцерогенным, тератогенным (образование уродств) и мутагенным действием. Формальдегид выделяется из прессованных плит, используемых в конструкции настилов полов, шкафов и другой мебели. Обладает выраженным эмбрио-токсическим действием, а также канцерогенным, тератогенным и мутагенным эффектами.

*Бензапирен* - содержится в загрязненном городском воздухе, выхлопных газах, сигаретном дыме. Является сильным канцерогеном.

Группа полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) образуется при неполном сгорании органических веществ, содержащих углерод и водород (например, при лесных пожарах и вулканических извержениях). Но основная их масса образуется при горении мусора, древесины, нефти. Обнаружены в табачном дыме, жареных, копченых и печеных пищевых продуктах. ПАУ насчитывают сотни соединений, они встречаются в воздухе, почве и воде и почти все являются канцерогенами.

Широкая химизация сельского хозяйства привела к активному применению для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур пестицидов и гербицидов, которые являются ядохимикатами и при контакте с человеком могут привести как к хроническим интоксикации, так и к острым отравлениям. Хлорорганические (ХОС) и фосфорорганические (ФОС) ядохимикаты при поступлении в организм внутрь, а также через дыхательные пути, слизистые и кожные покровы могут вызвать острые отравления, проявляющиеся рвотой, резкими болями в животе, повышением артериального давления, явлениями почечной и сердечно-сосудистой недостаточности, нарушениями со стороны ЦНС.

При *химических загрязнениях* атмосферный путь поступления токсичных веществ в организм человека является ведущим, так как в течение суток он потребляет около 15—25 кг воздуха, 2,5— 5 кг воды и 1,5—2,5 кг пищи. Кроме того, при ингаляции химические элементы поглощаются организмом особенно интенсивно. Так, свинец, поступающий с воздухом, абсорбируется кровью на 60 %, тогда как поступающий с водой — на 10 %, а с пищей — на 5 %.

Загрязнением атмосферы обусловлено до 30 % общих заболеваний населения промышленных центров.

**Синтетические органические соединения.** Все сложные молекулы в составе растительных и животных организмов — это природные органиче-

ские вещества. Помимо них люди научились получать сотни тысяч органических (в основе которых лежит углерод) соединений, используемых для производства пластмасс, синтетических волокон, искусственного каучука, лакокрасочных покрытий, растворителей, пестицидов, защитных покрытий для дерева и многих других изделий химической промышленности. Такие вещества называют синтетическими органическими соединениями.

Многие из них настолько напоминают природные, что могут усваиваться организмом и взаимодействовать с некоторыми ферментами и другими системами. Именно они и создают проблемы. Организм может оказаться неспособным разлагать их или включать в метаболизм иным путем, т. е. они небиodeградирующие. В результате они нарушают его функционирование. При определенных дозах возможно острое отравление и смерть. Однако и небольшие дозы, получаемые на протяжении длительного периода, приводят к весьма неприятным эффектам, например канцерогенному (развитие рака), мутагенному (появлению мутаций) и тератогенному (врожденные дефекты у детей). Наиболее опасны галогенированные углеводы (табл. 8) — органические соединения, в которых один или более атомов водорода замещены атомами хлора, брома, фтора или йода. Эти четыре элемента относятся к классу галогенов, отсюда и название веществ.

Наиболее распространены содержащие хлор, т. е. хлорированные, углеводороды (см. табл. 8). Их часто применяют при изготовлении пластмасс (например, поливинилхлорид), пестицидов (например, ДДТ), растворителей (например, тетрахлорфенол), электроизоляции (например, полихлорированные бифенилы, или ПХБ), пламегасящих веществ и многих других изделий.

Как тяжелые металлы, так и галогенированные углеводороды особенно опасны ввиду способности к *биоаккумуляции*, когда малые, кажущиеся безвредными дозы, получаемые в течение длительного периода, накапливаются в организме, создают в итоге токсичную концентрацию и наносят ущерб здоровью.

*Биоаккумуляция* происходит:

*во-первых*, из-за отсутствия биodeградации. Тяжелые металлы как простые элементы невозможно разрушить или преобразовать в ходе химических процессов. Хлорсодержащие углеводороды разлагаются при очень высокой температуре, но в большинстве случаев в организме нет ферментов, способных их расщепить;

*во-вторых*, эти вещества легко поглощаются, но если и выводятся, то очень медленно. Организм не способен освободиться от них с мочой, поскольку тяжелые металлы прочно связываются с белками, а галогенированные углеводороды растворяются в жирах гораздо лучше, чем в воде.

В результате, поступая с пищей и жидкостями, эти вещества удерживаются и накапливаются в теле, как на фильтре. Биоаккумуляция может усугубляться в пищевой цепи, как показано на рис. 24. Организмы, нахо-

дящиеся в ее основе, поглощают химикаты из внешней среды и аккумулируют их в своих тканях. Питаясь этими организмами, животные следующего трофического уровня получают исходно более высокие дозы, накапливаются более высокие концентрации и т. д. В результате на вершине данной пищевой цепи концентрация химиката в организмах может стать в 100 тыс. раз выше, чем во внешней среде. Такое накопление вещества при прохождении через пищевую цепь называют биоконцентрированием.

При биоаккумуляции в пищевой цепи каждый следующий консумент получает более загрязненную пищу, чем предыдущий, и в свою очередь накапливает еще большие концентрации загрязнителя. Например, при прохождении через пищевую цепь, концентрация ДДТ может увеличиться в 10 млн. раз дозы, накапливаются более высокие концентрации и т. д. В результате на вершине данной пищевой цепи концентрация химиката в организмах может стать в 100 тыс. раз выше, чем во внешней среде. Такое накопление вещества при прохождении через пищевую цепь называют биоконцентрированием.

К большому сожалению, и биоаккумуляцию, и биоконцентрирование трудно заметить до достижения опасного уровня химиката. А тогда уже поздно что-либо предпринимать.

В начале 1970-х гг. произошел трагический эпизод, известный как болезнь *Минаматы*, продемонстрировавший возможность биоаккумуляции ртути и других тяжелых металлов. В середине 1950-х гг. в Минамате у кошек стали появляться судороги, за которыми следовал частичный паралич, а позднее кома и смерть. Сначала думали, что страдают только кошки, и особого внимания этому не придали. Однако когда аналогичные симптомы появились у людей, беспокойство сразу возросло. Кроме того, стали появляться случаи умственной отсталости, психические расстройства и врожденные дефекты. Со временем специалисты установили причину: острое ртутное отравление.

Химическое предприятие, расположенное неподалеку, сбрасывало содержащие ртуть отходы в реку, впадающую в залив, где рыбачили жители *Минаматы*. Оседавшую с детритом ртуть сначала поглощали бактерии, а затем она концентрировалась в пищевой цепи, попадая через рыб к кошкам и людям. К тому времени, когда ситуация была взята под контроль, погибли около 50 человек и еще 150 получили серьезные заболевания костей и нервной системы.

Ситуацию осложняют и синергические эффекты. Ядохимикаты редко встречаются по отдельности, а два или более ядов, действуя совместно, дают эффект, во много раз превосходящий сумму действий каждого из них. Это явление называют синергизмом. Чрезвычайно опасный синергический эффект обнаружился совсем недавно. Некоторые галогенированные углеводороды и, возможно, другие химикаты (один фактор) ослабляют иммунную систему, в результате чего организм становится более подверженным действию инфекций и паразитов (второй фактор).

**4. Биологическое загрязнение** - это случайное или связанное с деятельностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства чуждых им растений, животных и микроорганизмов (бактериологическое). Основными источниками биологического воздействия являются сточные воды предприятий пищевой и кожевенной промышленности, бытовые и промышленные свалки, кладбища, канализационная сеть, поля орошения и др. Из этих источников разнообразные органические соединения и патогенные микроорганизмы попадают в почву, горные породы и подземные воды.

Особенно загрязняют среду предприятия, производящие *антибиотики, ферменты, вакцины, сыворотки, кормовой белок, биоконцентраты* и др., т. е. предприятия промышленного биосинтеза, в выбросах которого присутствуют живые клетки микроорганизмов. К биологическому загрязнению можно также отнести преднамеренную и случайную *интродукцию*, чрезмерную экспансию живых организмов. Так, в городах *наличие свалок, несвоевременная уборка бытовых отходов* привели к численному *росту синантропных животных*: крыс, насекомых, голубей, ворон и др.

Полученные в последние годы данные позволяют говорить об актуальности и многогранности проблемы *биобезопасности*. Так, новая экологическая опасность создается в связи с развитием *биотехнологии и генной инженерии*. При несоблюдении санитарных норм возможно попадание из лаборатории или завода в окружающую природную среду микроорганизмов и биологических веществ, оказывающих весьма вредное воздействие на биотические сообщества, здоровье человека и его генофонд.

Чрезвычайно опасными являются биологические загрязнения, которые вызываются патогенными микроорганизмами. Такие эпидемии, как холера, оспа, чума вызываются *бактериями. Грипп, СПИД - вирусами*. Также одним из видов биологического загрязнения окружающей природной среды является создание бактериологического (биологического) оружия, которое способно вызвать массовые инфекционные заболевания людей и животных чумой, холерой, сибирской язвой и другими болезнями, даже попадая в их организм в ничтожно малых количествах. Многие бактерии способны образовывать споры, которые могут сохраняться в почве в течение десятилетий.

В отдельную группу стоит отнести *лекарственные загрязнения*. Некоторые лекарственные препараты даже в терапевтической дозе оказывают неблагоприятное влияние на организм человека. Такие препараты, как амидопирин, фенацетин запрещены к производству, так как являются выраженными канцерогенами. Антибиотики тетрациклинового ряда обладают ототоксическим эффектом. При неправильном подборе дозы, они, поражая слуховой нерв, вызывают глухоту. А прием тетрациклина во время беременности может вызвать глухоту у новорожденного ребенка. Кроме того, многие антибиотики поражают биоценоз кишечника и других внутренних сред организма, вызывая дисбактериозы и кандидозы.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Естественные и антропогенные источники загрязнений атмосферы?
2. Естественные и антропогенные источники загрязнений гидросферы?
3. Классификация загрязняющих веществ по какому признаку производится?

## **ТЕМА 1.8. ФИЗИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**

### **План:**

1. Тепловое загрязнение.
2. Шумовое загрязнение.
3. Радиационные загрязнения
4. Электромагнитное загрязнение.
5. Последствия регулярной работы с компьютером без применения защитных средств: Физические загрязнения подразделяются на: тепловые, шумовые, радиоактивные, электромагнитные.

**1. Тепловое загрязнение.** Наиболее масштабное однократное употребление воды - производство электроэнергии, где она используется главным образом для охлаждения и конденсации пара, вырабатываемого турбинами тепловых электростанций. При этом вода нагревается в среднем на 7° С, после чего сбрасывается непосредственно в реки и озера, являясь основным источником дополнительного тепла, который называют "тепловым загрязнением".

Тепловое загрязнение – (син. термическое загрязнение), один из видов физического загрязнения, происходящего в результате повышения температуры среды за счет использования человеком энергии, главным образом при сжигании ископаемого топлива (90%).

Повышение температуры в водоемах пагубно влияет на жизнь водных организмов. В естественных условиях при медленных повышениях или понижениях температур рыбы и другие водные организмы постепенно приспосабливаются к изменениям температуры окружающей среды. Но если в результате сброса в реки и озера горячих стоков с промышленных предприятий быстро устанавливается новый температурный режим, то времени для акклиматизации не хватает, живые организмы получают тепловой шок и погибают. Поскольку температура тела холоднокровных организмов регулируется температурой окружающей водной среды, повышение температуры воды усиливает скорость обмена веществ у рыб и водных беспозвоночных. В свою очередь, это повышает их потребность в кислороде. В результате же возрастания температуры воды содержание в ней кислорода падает. Нехватка кислорода вызывает жестокий физиологический стресс и даже смерть. Таким образом, повышение температуры воды способно нарушить структуру подводного растительного мира. Характер-

ные для водоемов с холодной водой водоросли заменяются более теплолюбивыми и при возрастании температур постепенно ими вытесняются — вплоть до полного исчезновения.

Кроме того, что электростанции способны изменять среду обитания водных организмов, они могут оказывать на них и физическое влияние. Соленая вода, используемая для охлаждения, оказывает значительное коррозирующее влияние на металлические поверхности и вызывает высвобождение ионов металлов, особенно меди, в воду. Ракушечные животные накапливают медь в таких количествах, что становятся опасными при использовании их в пищу.

Все перечисленные выше последствия теплового загрязнения водоемов наносят огромный вред природным экосистемам и приводят к пагубному изменению среды обитания человека. Ущерб в результате теплового загрязнения можно условно разделить на несколько направлений:

- экономический (потери вследствие снижения продуктивности водоемов, затрат на ликвидацию последствий от загрязнения);
- социальный (эстетический ущерб вследствие деградации ландшафтов);
- экологический (необратимые разрушения уникальных экосистем, исчезновение видов, генетический ущерб).

**2. Шумовое загрязнение.** Шумовое загрязнение - превышение естественного уровня шумового фона или ненормальное изменение звуковых характеристик: периодичности, силы звука и т.п. Шумовое загрязнение приводит к повышенной утомляемости человека и животных, понижению производительности труда, физическим и нервным заболеваниям.

Раздражающие шумы существуют и в природе (абиотические и биотические), однако считать загрязнением их неверно, поскольку живые организмы адаптировались к ним в процессе эволюции.

Главным источником шумового загрязнения являются транспортные средства — автомобили, железнодорожные поезда и самолёты.

В городах уровень шумового загрязнения в жилых районах может быть сильно увеличен за счёт неправильного городского планирования (например, расположение аэропорта в черте города).

Помимо транспорта (60-80 % шумового загрязнения) другими важными источниками шумового загрязнения в городах являются промышленные предприятия, строительные и ремонтные работы, автомобильная сигнализация, собачий лай, шумные люди и т. д.

С наступлением постиндустриальной эпохи всё больше и больше источников шумового загрязнения (а также электромагнитного) появляется и внутри жилища человека. Источником этого шума является бытовая и офисная техника.

Более половины населения Западной Европы проживает в районах, где уровень шума составляет 55-70 дБ.

Шум в определённых условиях может оказывать значительное влия-

ние на здоровье и поведение человека. Шум может вызывать раздражение и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), шум в ушах, потерю слуха.

Наибольшее раздражение вызывает шум в диапазоне частот 3000-5000 Гц.

Хроническая подверженность шуму на уровне более 90 дБ может привести к потере слуха.

При шуме на уровне более 110 дБ у человека возникает звуковое опьянение, по субъективным ощущениям аналогичное алкогольному или наркотическому.

При шуме на уровне 145 дБ у человека происходит разрыв барабанных перепонок.

Женщины менее устойчивы к сильному шуму, чем мужчины. Кроме того, восприимчивость к шуму зависит также от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий и т. д.

Дискомфорт вызывает не только шумовое загрязнение, но и полное отсутствие шума. Более того, звуки определённой силы повышают работоспособность и стимулируют процесс мышления (в особенности процесс счёта) и, наоборот, при полном отсутствии шумов человек теряет работоспособность и испытывает стресс. Наиболее оптимальными для человеческого уха являются естественные шумы: шелест листьев, журчание воды, пение птиц. Индустриальные шумы любой мощности не способствуют улучшению самочувствия.

Вредное воздействие шума известно издревле. Например, в Средние века существовала казнь «под колоколом». Звон колокола медленно убивал человека.

Помимо вредного влияния на здоровье человека, шумовое загрязнение быстро вызывает нарушение естественного баланса в экосистемах. Шумовое загрязнение может приводить к нарушению ориентирования в пространстве, общения, поиска пищи и т. д. В связи с этим некоторые животные начинают издавать более громкие звуки, из-за чего они сами будут становиться в роли вторичных звуковых загрязнителей, ещё сильнее нарушая равновесие в экосистеме.

Одним из самых известных случаев ущерба, наносимого шумовым загрязнением природе, является многочисленные случаи, когда дельфины и киты выбрасывались на берег, теряя ориентацию из-за громких звуков военных гидролокаторов (сонаров).

В настоящее время разработано много методик, позволяющих уменьшить или устранить некоторые шумы.

Шумовое загрязнение от какого-либо объекта можно до некоторой степени уменьшить, если на этапе разработки проекта этого объекта смоделировать с учётом различных внешних условий (например, топология и погодные условия местности) характер шумов, которые будут возникать и затем отыскать пути их устранения или хотя бы уменьшения. В настоящее

время этот способ стал гораздо проще и доступнее за счёт развития электронно-вычислительной техники. Это наиболее дешёвый и рациональный способ снижения шумов, использующийся, например, при строительстве железных дорог в городских районах.

В некоторых случаях рациональнее на данный момент бороться не с причиной, а со следствием. Например, проблему шумового загрязнения жилых помещений можно значительно уменьшить за счёт их звукоизоляции (установка специальных окон и т. п.). В США звукоизоляцию жилых зданий спонсирует Федеральная администрация по авиации США (FAA).

В Российской Федерации действуют ГОСТы и санитарные нормы (СН), регулирующие предельно допустимый уровень шума для рабочих мест, жилых помещений, общественных зданий и территорий жилой застройки.

Для ночного времени суток ПДУ шума для автомобилей на городских автодорогах составляет 40 дБ, в то время как на многих автомагистралях Москвы и других крупных городов России уровень шума составляет не менее 70 дБ.

**3. Радиационные загрязнения.** Радиационные загрязнения имеют существенное отличие от других. Радиоактивные нуклиды - это ядра нестабильных химических элементов, испускающие заряженные частицы и коротковолновые электромагнитные излучения. Именно эти частицы и излучения, попадая в организм человеку разрушают клетки, вследствие чего могут возникнуть различные болезни, в том числе и лучевая.

В биосфере повсюду есть естественные источники радиоактивности, и человек, как и все живые организмы, всегда подвергался естественному облучению. Внешнее облучение происходит за счет излучения космического происхождения и радиоактивных нуклидов, находящихся в окружающей среде. Внутреннее облучение создается радиоактивными элементами, попадающими в организм человека с воздухом, водой и пищей.

В результате внутреннего и внешнего облучения человек в течение года в среднем получает дозу 0,1 бэр и, следовательно, за всю свою жизнь около 7 бэр. В этих дозах облучение не приносит вреда человеку. Однако есть такие местности, где ежегодная доза выше средней. Так, например, люди, живущие в высокогорных районах, за счет космического излучения могут получить дозу в несколько раз большую. Большие дозы излучения могут быть в местностях, где содержание естественных радиоактивных источников велико. Так, например, в Бразилии (200 км от Сан-Паулу) есть возвышенность, где годовая доза составляет 25 бэр. Эта местность необитаема.

Наибольшую опасность представляет радиоактивное загрязнение биосферы в результате деятельности человека. В настоящее время радиоактивные элементы достаточно широко используются в различных областях. Халатное отношение к хранению и транспортировке этих элементов приводит к серьезным радиоактивным загрязнениям. Радиоактивное зараже-

ние биосферы связано, например, с испытаниями атомного оружия.

Во второй половине нашего столетия начали вводить в эксплуатацию атомные электростанции, ледоколы, подводные лодки с ядерными установками. При нормальной эксплуатации объектов атомной энергии и промышленности загрязнение окружающей среды радиоактивными нуклидами составляет ничтожно малую долю от естественного фона. Иная ситуация складывается при авариях на атомных объектах.

Так, при взрыве на Чернобыльской атомной станции в окружающую среду было выброшено лишь около 5% ядерного топлива. Но это привело к облучению многих людей, большие территории были загрязнены настолько, что стали опасными для здоровья. Это потребовало переселения тысяч жителей из зараженных районов. Повышение радиации в результате выпадения радиоактивных осадков было отмечено за сотни и тысячи километров от места аварии.

В настоящее время все острее встает проблема складирования и хранения радиоактивных отходов военной промышленности и атомных электростанций. С каждым годом они представляют все большую опасность для окружающей среды. Таким образом, использование ядерной энергии поставило перед человечеством новые серьезные проблемы.

**4. Электромагнитное загрязнение.** Электромагнитное загрязнение (ЭМП антропогенного происхождения или электромагнитный смог) — это совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, негативно влияющих на человека.

Мы хорошо знаем, что биоритмы нашего тела находятся в самой тесной связи с движением Земли по околосолнечной орбите и интенсивностью окружающих нас электромагнитных полей. Все существа на Земле как бы настроены на частоту около 8 Гц, свойственную электромагнитному полю планеты. Изменения в пульсации энергии Земли непосредственно влияют на кровяное давление, дыхание, работу сердца, иммунную систему организма и даже выработку гормонов.

Электрический ток всегда порождает магнитное поле в окружающем пространстве. Поэтому электричество, так или иначе, причастно к любой фазе умственной или физической деятельности. Статистика показывает, что в период магнитных бурь на Земле заметно увеличивается количество людей, обращающихся к услугам психиатров. Экспериментально установлено, что аномалии в магнитных полях порождают аномалии в поведении людей и животных.

Есть основания полагать, что люди, работающие в зоне загрязненной электромагнитным полем высоковольтных кабелей, имеют в 5-8 раз больше шансов заболеть лейкемией. Для рабочих, обслуживающих радары, в 3-12 раз увеличивается риск заболеть полицитемией - болезнью крови, характеризующийся избытком красных кровяных телец. Установлено, что раковые клетки, подвергнутые облучению ЭМП с частотой в 60 герц, начинают расти в шесть раз быстрее обычного.

В условиях длительного профессионального облучения с периодическим повышением предельно допустимых уровней (ПДУ) у части людей отмечали функциональные перемены в органах пищеварения, выражающиеся в изменении секреции и кислотности желудочного сока, а также в явлениях дискинезии кишечника.

При длительном профессиональном облучении выявлены также функциональные сдвиги со стороны эндокринной системы: повышение функциональной активности щитовидной железы, изменение характера сахарной кривой и т.д.

Видеодисплеи персональных компьютеров (ВДПК) используют в процессе повседневной деятельности миллионы служащих во всем мире. Компьютеризация в нашей стране принимает широкий размах, и многие сотни тысяч людей проводят большую часть рабочего дня перед экраном дисплея. Наряду с признанием несомненной пользы применение компьютерной техники вызывает у пользователей ПК беспокойство за свое здоровье.

Имеются статистические данные, согласно которым лица, работающие с ЭВМ, более беспокойны, подозрительны, чаще избегают общения, а также недоверчивы, раздражительны, склонны к повышенной самооценке, высокомерны, фиксируют внимание на неудачах.

Крупнейшими источниками электромагнитных излучений являются радио- и телевизионные средства связи и обработки информации, радиолокационные и навигационные средства, лазерные системы, воздушные линии электропередач.

Серьезного внимания заслуживают вопросы гигиенической оценки уровней ЭМИ, которым подвергаются лица, работающие в зоне действия излучений, но не связанные с обслуживанием радиотехнических устройств. По данным американского Агентства по охране окружающей среды, около 1% человеческой популяции подвергаются воздействию ЭМИ интенсивностью более  $1 \text{ мкВт/см}^2$ . При этом наибольшие значения интенсивности были зафиксированы в высотных зданиях, особенно на уровнях, соответствующих уровням размещения антенных систем.

Самые опасные поля - это поля СВЧ-диапазона. Сантиметровые и миллиметровые волны действуют на кожу. А дециметровые, проникая на глубину 10-15 см, уже напрямую бьют по внутренним органам.

К сожалению, вредное воздействие ЭМИ связано не только с источниками широкомасштабного излучения. Известно, что магнитное поле возникает вокруг любого предмета, работающего на электрическом поле. А это практически любой прибор, сопровождающий нас в быту (даже электрические часы).

Исследователи США и Швеции установили факт возникновения опухолей у детей при воздействии на них магнитных полей частоты 60 Гц и напряженностью 2-3 мГс в течение нескольких дней или даже часов. Такие поля излучаются телевизором, персональной ЭВМ. Немалые неприятности происходят и с автомобильным транспортом. «Большое значение проблема

совместимости приобрела с быстрым развитием автотранспорта. Уже сегодня электромагнитное поле на 18-32 процентах территории городов формируется в результате автомобильного движения. Электромагнитные волны, возникающие при движении транспорта, создают помехи теле- и радиоприему. А также могут оказывать вредное воздействие на организм человека».

Дисплеи персональных компьютеров, выполненные на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ), являются потенциальными источниками мягкого рентгеновского, ультрафиолетового (УФ), инфракрасного (ИК), видимого, радиочастотного, сверх- и низкочастотного ЭМИ. Сотрудники Центра электромагнитной безопасности провели независимое исследование ряда компьютеров, наиболее распространенных на нашем рынке, и установили, что «уровень электромагнитных полей в зоне размещения пользователя превышает биологически опасный уровень.»

#### **5. Последствия регулярной работы с компьютером без применения защитных средств:**

- заболевания органов зрения (60% пользователей);
- болезни сердечно-сосудистой системы (60%);
- заболевания желудочно-кишечного тракта (40%);
- кожные заболевания (10%); различные опухоли.

Особенно опасно электромагнитное излучение компьютера для детей и беременных женщин. Установлено, что у беременных женщин, работающих на компьютерах с дисплеями на электронно-лучевых трубках, с 90-процентной вероятностью в 1,5 раза чаще случаются выкидыши и в 2,5 раза чаще появляются на свет дети с врожденными пороками.

Персональные компьютеры (ПК) заняли прочное место в деятельности многих людей. Сейчас уже невозможно представить полноценную трудовую деятельность на предприятиях, в частном бизнесе, да и в процессе обучения без ПК. Но все это не может не вызывать беспокойства в отношении их вредного влияния на состояние здоровья пользователей. Недооценка особенностей работы с дисплеями, помимо снижения надежности и эффективности работы с ними, приводит к существенным проблемам со здоровьем. Это и снижение зрения, и влияние излучения на нервную и пищеварительную системы. Теперь дети предпочитают улице – игры и занятия на компьютере. Они около 60% времени проводят за компьютером, что оказывает отрицательное влияние на психологическое развитие личности ребенка и становления личности в целом.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Перечислите основные методы очистки газообразных выбросов.
2. Каким образом при помощи строительстве высоких труб достигается рассеяние выбросов в атмосферу?
3. Раскройте сущность утилизации промышленного мусора.
4. Почему процесс урбанизации опасен для окружающей природной среды.

## РАЗДЕЛ 2 . ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### ТЕМА 2.1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

#### **План:**

1. Значение атмосферы.
2. Строение и состав атмосферы.
3. Качество атмосферы и особенности ее загрязнения.
4. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу.
5. Методы и средства защиты атмосферы.
6. Классификация систем очистки воздуха и их параметры.

Рациональное использование ресурсов атмосферы

**1. Значение атмосферы.** Компоненты атмосферы — кислород, диоксид углерода, вода — участвуют в основных биологических циклах биосферы, обеспечивают жизнь на Земле и основной состав живого вещества. При наличии в живом веществе 60-80% воды оно содержит кислорода 75-80%, водорода — 8-10%, углерода — 8-15% (по массе). В сухом органическом веществе кислорода — 45-50%, водорода — 5-10%, углерода — 50-40%.

*Использование ресурсов атмосферы.* Из 1 100 000 млрд т кислорода атмосферы в его годовом биологическом цикле участвует до 80 млрд т. Человек в год тратит на сжигание топлива до 25 млрд т кислорода, на дыхание до 5 млрд т. Эти затраты уже составляют около 30% массы кислорода, генерируемого в процессе фотосинтеза. Соответственно возрастает количество диоксида углерода, поступающего в атмосферу.

Мероприятия по рациональному использованию атмосферы:

- значительное сокращение объемов сжигаемых природных углей и нефтяных продуктов, действенная борьба с пожарами леса;
- перевод автотранспорта с жидкого топлива на газ, электрическую энергию, энергетических предприятий — на использование природного газа, ядерного горючего, энергии вод, ветра, Солнца;
- рекуперация дымов заводов и фабрик, очистка выбросов от вредных компонентов; рациональное размещение производств, экологически грамотное градостроительство;
- создание безотходных и малоотходных производственных циклов и комплексов;
- создание постоянно действующих, достаточно автоматизированных и дистанционных средств контроля воздуха.

Перечисленные мероприятия общеизвестны. Однако степень перехода к ним и уровень их освоения в значительной мере зависят от организационной, просветительной и побудительной деятельности правительственных структур и общественных организаций.

**2. Строение и состав атмосферы.** Атмосфера - это газообразная оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов и простирающаяся на высоту более 100 км. Она имеет слоистое строение, которое включает ряд сфер и расположенные между ними паузы. Масса атмосферы составляет 5,91015 т, объем - 13,2-1020 м<sup>3</sup>. Атмосфера играет огромную роль во всех природных процессах и, в первую очередь, регулирует тепловой режим и общие климатические условия, а также защищает человечество от вредного космического излучения.

Основными газовыми компонентами атмосферы являются азот (78%), кислород (21%), аргон (0,9%) и углекислый газ (0,03%). В отдельных регионах в результате хозяйственной деятельности в атмосфере увеличивается количество метана, оксидов азота и других газов, вызывающих такие неблагоприятные явления, как парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог.

Циркуляция атмосферы влияет на режим рек, почвенно-растительный покров, а также экзогенные процессы рельефообразования. И, наконец, воздух - необходимое условие жизни на Земле.

Наиболее плотный слой воздуха, прилегающий к земной поверхности, носит название тропосферы. Толщина ее составляет: на средних широтах 10-12 км, над уровнем моря и на полюсах 1-10 км, а на экваторе 16-18 км.

Из-за неравномерности нагрева солнечной энергией в атмосфере образуются мощные вертикальные потоки воздуха, а в приземном слое отмечается неустойчивость его температуры, относительной влажности, давления и т.п. Но при этом температура в тропосфере по высоте является стабильной и уменьшается на 0,6°С на каждые 100 м в диапазоне от +40 до -50°С. В тропосфере содержится до 80% всей влаги, имеющейся в атмосфере, в ней образуются облака и формируются все виды осадков, которые по своей сути являются очистителями воздуха от примесей.

Выше тропосферы расположена стратосфера, а между ними находится тропопауза. Толщина стратосферы составляет около 40 км, воздух в ней заряжен, влажность его невысока, при этом температура воздуха от границы тропосферы до высоты 30 км над уровнем моря постоянна (около -50°С), а затем она постепенно повышается до +10°С на высоте 50 км. Под воздействием космического излучения и коротковолновой части ультрафиолетового излучения Солнца молекулы газов в стратосфере ионизируются, в результате образуется озон. Озоновый слой, располагаемый до 40 км, играет очень большую роль, оберегая все живое на Земле от ультрафиолетовых лучей.

Стратопауза отделяет стратосферу от лежащей выше мезосферы, в которой количество озона уменьшается, а температура на высоте примерно 80 км над уровнем моря составляет -70°С. Резкий перепад температур между стратосферой и мезосферой объясняется наличием озонового слоя.

**3. Качество атмосферы и особенности ее загрязнения.** В зависимости от формы материи загрязнения подразделяют на вещественные (ингре-

диентные), энергетические (параметрические) и вещественно-энергетические. К первым относят механические, химические и биологические загрязнения, которые обычно объединяют общим понятием «примеси», ко вторым - тепловые, акустические, электромагнитные и ионизирующие излучения, а также излучения оптического диапазона; к третьим - радионуклиды.

В глобальном масштабе наибольшую опасность представляет загрязнение атмосферы примесями, так как воздух выступает посредником загрязнения всех других объектов природы, способствуя распространению больших масс загрязнения на значительные расстояния. Промышленными выбросами, переносимыми по воздуху, загрязняется Мировой океан, закисляются почва и вода, изменяется климат и разрушается озоновый слой.

Под загрязнением атмосферы понимают привнесение в нее примесей, которые не содержатся в природном воздухе или изменяют соотношение между ингредиентами природного состава воздуха.

Численность населения Земли и темпы его роста являются определяющими факторами повышения интенсивности загрязнения всех геосфер Земли, в том числе и атмосферы, так как с их увеличением возрастают объемы и темпы всего того, что добывается, производится, потребляется и отправляется в отходы. Наибольшее загрязнение атмосферы наблюдается в городах, где обычные загрязнители - это пыль, сернистый газ, оксид углерода, диоксид азота, сероводород и др. В некоторых городах в связи с особенностями промышленного производства в воздухе содержатся специфические вредные вещества, такие, как серная и соляная кислота, стирол, бенз(а)пирен, сажа, марганец, хром, свинец, метилметакрилат. Всего в городах насчитывается несколько сотен различных загрязнителей воздуха.

Особую тревогу вызывают загрязнения атмосферы вновь создаваемыми веществами и соединениями. ВОЗ отмечает, что из 105 известных элементов таблицы Менделеева 90 используются в производственной практике, а на их базе получено свыше 500 новых химических соединений, почти 10% из которых вредные или особо вредные.

**4. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу.** Различают естественные примеси, т.е. обусловленные природными процессами, и антропогенные, т.е. возникающие в результате хозяйственной деятельности человечества (рис. 1). Уровень загрязнения атмосферы примесями от естественных источников является фоновым и имеет малые отклонения от среднего уровня во времени.

Антропогенные загрязнения отличаются многообразием видов примесей и многочисленностью источников их выброса. Наиболее устойчивые зоны с повышенными концентрациями загрязнений возникают в местах активной жизнедеятельности человека. Установлено, что каждые 10-12 лет объем мирового промышленного производства удваивается, а это сопровождается примерно таким же ростом объема выбрасываемых загрязнений в окружающую среду. По ряду загрязнений темпы роста их выбросов зна-

чительно выше средних. К таковым относятся аэрозоли тяжелых и редких металлов, синтетические соединения, не существующие и не образующиеся в природе, радиоактивные, бактериологические и другие загрязнения.

Примеси поступают в атмосферу в виде газов, паров, жидких и твердых частиц. Газы и пары образуют с воздухом смеси, а жидкие и твердые частицы - аэрозоли (дисперсные системы), которые подразделяют на пыль (размеры частиц более 1 мкм), дым (размеры твердых частиц менее 1 мкм) и туман (размер жидких частиц менее 10 мкм). Пыль, в свою очередь, может быть крупнодисперсной (размер частиц более 50 мкм), среднедисперсной (50-10 мкм) и мелкодисперсной (менее 10 мкм). В зависимости от размера жидкие частицы подразделяются на супертонкий туман (до 0,5 мкм), тонкодисперсный туман (0,5-3,0 мкм), грубодисперсный туман (3-10 мкм) и брызги (свыше 10 мкм). Аэрозоли чаще полидисперсные, т.е. содержат частицы различного размера.

Основными химическими примесями, загрязняющими атмосферу, являются следующие: оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), оксиды азота, озон, углеводороды, соединения свинца, фреоны, промышленные пыли.

Основными источниками антропогенных аэрозольных загрязнений воздуха являются теплоэлектростанции (ТЭС), потребляющие уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и другие заводы. Аэрозольные частицы от этих источников отличаются большим химическим разнообразием. Чаще всего в их составе обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода, реже - оксиды металлов: железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест. Еще большее разнообразие свойственно органической пыли, включающей алифатические и ароматические углеводороды, соли кислот. Она образуется при сжигании остаточных нефтепродуктов, в процессе пиролиза на нефтеперерабатывающих, нефтехимических и других подобных предприятиях.

К постоянным источникам аэрозольного загрязнения относятся промышленные отвалы, образующихся при добыче полезных ископаемых или же из отходов предприятий перерабатывающей промышленности, ТЭС. Производство цемента и других строительных материалов также является источником загрязнения атмосферы пылью.

Сжигание каменного угля, производство цемента и выплавка чугуна дают суммарный выброс пыли в атмосферу, равный 170 млн т/г.

Значительная часть аэрозолей образуется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром. К опасным факторам антропогенного характера, способствующим серьезному ухудшению качества атмосферы, следует отнести ее загрязнение радиоактивной пылью. Время пребывания мелких частиц в нижнем слое тропосферы составляет в среднем несколько суток, а в верхнем - 20-40 суток.

Что касается частиц, попавших в стратосферу, то они могут находиться в ней до года, а иногда и больше.

**5. Методы и средства защиты атмосферы. Основные методы защиты атмосферы от химических примесей.** Все известные методы и средства защиты атмосферы от химических примесей можно объединить в три группы.

В первую группу входят мероприятия, направленные на снижение мощности выбросов, т.е. уменьшение количества выбрасываемого вещества в единицу времени. Во вторую группу входят мероприятия, направленные на защиту атмосферы путем обработки и нейтрализации вредных выбросов специальными системами очистки. В третью группу входят мероприятия по нормированию выбросов как на отдельных предприятиях и устройствах, так и в регионе в целом.

Для снижения мощности выбросов химических примесей в атмосферу наиболее широко используют:

- замену менее экологичных видов топлива экологичными;
- сжигание топлива по специальной технологии;
- создание замкнутых производственных циклов.

В первом случае применяют топливо с более низким баллом загрязнения атмосферы. При сжигании различных топлив такие показатели, как зольность, количество диоксида серы и оксидов азота в выбросах, могут сильно различаться между собой, поэтому введен суммарный показатель загрязнения атмосферы в баллах, который отражает степень вредного воздействия на человека.

Для уменьшения мощности выброса серы твердое, порошкообразное или жидкое топливо сжигают в кипящем слое, который формируется из твердых частиц золы, песка или других веществ (инертных или реакционно-способных). Твердые частицы вдуваются в проходящие газы, где они завихряются, интенсивно перемешиваются и образуют принудительно равновесный поток, который в целом обладает свойствами жидкости.

Предварительной газификации подвергаются уголь и нефтяные топлива, однако на практике чаще всего применяют газификацию угля. Поскольку в энергетических установках получаемый и отходящий газы могут быть эффективно очищены, то концентрации диоксида серы и твердых частиц в их выбросах будут минимальными.

Одним из перспективных способов защиты атмосферы от химических примесей является внедрение замкнутых производственных процессов, которые сводят к минимуму выбрасываемые в атмосферу отходы, вторично используя их и потребляя, т. е. превращая их в новые продукты.

## **6. Классификация систем очистки воздуха и их параметры**

По агрегатному состоянию загрязнители воздуха подразделяются на пыли, туманы и газопарообразные примеси. Промышленные выбросы, содержащие взвешенные твердые или жидкие частицы, представляют собой двухфазные системы. Сплошной фазой в системе являются газы, а дис-

персной - твердые частицы или капельки жидкости.

Системы очистки воздуха от пыли (рис. 3) делятся на четыре основные группы: сухие и мокрые пылеуловители, а также электрофильтры и фильтры.

При повышенном содержании пыли в воздухе используют пылеуловители и электрофильтры. Фильтры применяют для тонкой очистки воздуха с концентрацией примесей менее 100 мг/м<sup>3</sup>.

Для очистки воздуха от туманов (например, кислот, щелочей, масел и др. жидкостей) используют системы фильтров, называемых туманоуловителями.

Средства защиты воздуха от газопарообразных примесей зависят от выбранного метода очистки. По характеру протекания физико-химических процессов выделяют метод абсорбции (промывка выбросов растворителями примеси), хемосорбции (промывка выбросов растворами реагентов, связывающих примеси химически), адсорбции (поглощение газообразных примесей за счет катализаторов) и термической нейтрализации.

Все процессы извлечения из воздуха взвешенных частиц включают, как правило, две операции: осаждение частиц пыли или капель жидкости на сухих или смоченных поверхностях и удаление осадка с поверхностей осаждения. Основной операцией является осаждение, по ней собственно и классифицируются все пылеуловители. Однако вторая операция несмотря на кажущуюся простоту связана с преодолением ряда технических трудностей, часто оказывающих решающее влияние на эффективность очистки или применимость того или иного метода.

Выбор того или иного пылеулавливающего устройства, которое представляет систему элементов, включающую пылеуловитель, разгрузочный агрегат, регулирующее оборудование и вентилятор, предопределяется дисперсным составом улавливаемой частицы промышленной пыли. Поскольку частицы имеют разнообразную форму (шарики, палочки, пластинки, игла, волокна и т.д.), то для них понятие размера условно. В общем случае принято характеризовать размер частицы величиной, определяющей скорость ее осаждения, - седиментационным диаметром. Под ним подразумевают диаметр шара, скорость осаждения и плотность которого равны скорости осаждения и плотности частиц.

Для очистки выбросов от жидких и твердых примесей применяют различные конструкции улавливающих аппаратов, работающих по принципу:

- инерционного осаждения путем резкого изменения направления вектора скорости движения выброса, при этом твердые частицы под действием инерционных сил будут стремиться двигаться в прежнем направлении и попадать в приемный бункер;

- осаждения под действием гравитационных сил из-за различной кривизны траекторий движения составляющих выброса (газов и частиц), вектор скорости движения которого направлен горизонтально;

- осаждения под действием центробежных сил путем придания выбросу вращательного движения внутри циклона, при этом твердые частицы отбрасываются центробежной силой к сетке, так как центробежное ускорение в циклоне до тысячи раз больше ускорения силы тяжести, это позволяет удалить из выброса даже весьма мелкие частицы;

- механической фильтрации - фильтрации выброса через пористую перегородку (с волокнистым, гранулированным или пористым фильтрующим материалом), в процессе которой аэрозольные частицы задерживаются, а газовая составляющая полностью проходит через нее.

Процесс очистки от вредных примесей характеризуется тремя основными параметрами: общей эффективностью очистки, гидравлическим сопротивлением, производительностью. Общая эффективность очистки показывает степень снижения вредных примесей в применяемом средстве. Гидравлическое сопротивление определяется как разность давления на входе и выходе из системы. Производительность систем очистки показывает, какое количество воздуха проходит через нее в единицу времени (м<sup>3</sup>/ч).

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие существуют источники загрязнения атмосферы?
2. Какие заболевания вызываются загрязнением атмосферы?
3. Какие защитные мероприятия используются для снижения атмосферного загрязнения?

## **ТЕМА 2.2. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

#### **План:**

1. Вода как природный ресурс.
2. Требования к воде разного назначения.
3. Особенность промышленных сточных вод

**1. Вода как природный ресурс.** *Гидросфера* - это водная оболочка Земли. Это океаны, моря, озера и реки, а также ледники, в которых вода находится в твердом состоянии. Большая часть, а именно 71% поверхности нашей планеты занято водой. Более 90% всей воды - это соленая морская вода. Уникальным в своем роде является озеро *Байкал*, которое содержит около 20 % доступной пресной воды на планете. Вода - неорганический, земной, незаменимый природный ресурс. Но запасы пресной воды на нашей планете далеко не безграничны.

Человек может обходиться без воды лишь около 5 дней. В среднем на одного человека в сутки требуется 2.75 л воды для питья и приготовления пищи. Без водопровода и канализации по нормам на одного человека в сутки требуется 30-50 л воды хозяйственно-питьевого назначения. При нали-

чии же водопровода, канализации и центрального горячего водоснабжения норма водопотребления составляет 275-400 л.

**2. Требования к воде разного назначения.** *Вода питьевая* - кислотность от 6 до 9, но для большинства людей лучше, если  $pH=7$ , то есть вода нейтральная. Если у человека повышенная кислотность, то это путь к язве желудка, а если пониженная (при ней часто наблюдается изжога), повышается риск возникновения рака желудка. Поэтому вода с  $pH=6$  или  $pH=9$  пригодна для людей с необычной кислотностью желудочного сока.

Стандартом кислой воды является «Нарзан», а щелочной – «Боржоми». Первая используется при пониженной кислотности среды желудка, вторая – при повышенной.

• Сухой остаток для питьевой воды должен составлять не более 1000 мг/л, это граница пресной воды.

При нехватке пресной воды по согласованию с СЭС- до 1500 мг/л.

Минеральная вода не может постоянно использоваться для питья из-за ее высокой минерализации. Например, в классическом «Боржоми» содержится 5.5 – 7.5 г/л сухих веществ.

- Ионы хлора до 350 мг/л, или около 10 мг-экв/л.

- нитратов до 45 мг/л.

• коли-индекс (не более 3), коли-титр (300 мл), микробное число (не более 100)

• не должно быть болезнетворных микроорганизмов

*В воде для орошения:*

- В зависимости от кислотности почвы вода для полива должна иметь  **$pH$  не ниже 6.5 и не выше 8.2.**

- Сухой остаток поливной воды не должен превышать **500-1000 мг/л.**

- 7 мг-экв/л - при таком количестве ионов хлора уже деградирует почва.

• не допускается наличие болезнетворных микроорганизмов.

Требования к воде, используемой для *рыбо-хозяйственных целей* также более жесткие по некоторым показателям, чем к питьевой воде. Например, в этой воде вообще *не должно быть гексахлорана, ДДТ и ряда других веществ. Во-первых, они накапливаются в цепях питания (планктон - зоопланктон - мелкие рыбы - крупные рыбы). Во-вторых, ДДТ и гексахлоран являются более токсичными для рыб, чем для человека.* Антропогенные факторы, отрицательно влияющие на водные ресурсы Источники загрязнения гидросферы:

1. Промышленность

2. Коммунальное хозяйство

3. Сельское хозяйство

4. Водный транспорт

По вредности на первом месте стоят стоки промышленных предприятий.

**3. Особенность промышленных сточных вод** - наличие во многих из них ядовитых веществ. В этих водах встречаются фенолы, цианиды,

мышьяк, медь, свинец, ртуть, фтор, нитросоединения и многие другие химические вещества, создающие при спуске сточных вод в водоемы опасность отравления людей, птиц и рыб.

Некоторые промышленные стоки имеют такую концентрацию вредных веществ, что их сбрасывают в р. Северский Донец только во время паводка. Это, в частности, стоки Славянского содового комбината с сильно щелочной средой (по сути, раствор щелочи). Сбрасывают их только в паводковую волну. В такие годы, когда паводка нет, приходится искусственно создавать паводковую волну. По каналу Днепр-Донбасс к нам поступает вода из Днепра. Эту воду накапливают в хранилищах специально, а потом разово выпускают, чтобы поднять уровень воды в р. Северский Донец, и в эту паводковую волну сбрасывают загрязнители. Если сбрасывать такие стоки в обычную воду, в реке может все погибнуть.

Второе место занимают сложные по составу *хозяйственно-бытовые стоки и навозные стоки* - они содержат большое количество органических веществ, микроорганизмов, в том числе и возбудителей болезней.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Почему происходит истощение и загрязнение водных ресурсов.
2. Какие меры необходимо проводить по предотвращению истощения и загрязнения вод?
3. Почему возник вопрос рационального использования подземных вод?
4. Раскрыть понятие «оборотные системы водоснабжения»
5. Назовите основные методы очистки промышленных вод.

## **ТЕМА 2.3. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР**

#### **План:**

1. Рациональное использование недр.
2. Требования Закона РФ "О недрах".
3. Правовые нормы.

Под рациональным использованием недр понимают систему требований научного, производственно-технического и организационного характера, выполнение которых обеспечивает полное и комплексное использование ресурсов недр для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества.

**1. Рациональное использование недр** - комплексная проблема, и ее решают в следующих направлениях геологическом, горнотехническом, технологическом, экономическом и организационном. Законом РФ "О недрах" предъявляются следующие требования в геологическом направлении

(статья 23):

1. Обеспечение полноты геологического изучения недр.
2. Проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.
3. Проведение государственной экспертизы и государственного учета запасов полезных ископаемых, а также участков недр, используемых в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Для выполнения этих требований крайне важно проводить совершенствование методов разведки и подсчета запасов полезных ископаемых, изучение вещественного состава полезных ископаемых и вмещающих пород, геологотехнологическое картирование, разработку научно обоснованных методов прогноза инженерно-геологических и гидрогеологических условий эксплуатации месторождений.

**2. Требования Закона РФ "О недрах" в рамках горнотехнического направления включают (статья 23):**

1. Обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов базовых и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов.
2. Достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов базовых и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых.

Для выполнения этих требований крайне важно проведение работ с созданием новой и совершенствованием существующей техники и технологии разработки месторождений, обеспечивающих повышение полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр.

Законом РФ "О недрах" предъявляются следующие требования в технологическом направлении (статья 23-3):

1. Строгое соблюдение технологических схем переработки минерального сырья, обеспечивающих рациональное, комплексное извлечение содержащихся в нем полезных компонентов: учет и контроль распределения полезных компонентов на различных стадиях переработки и степени их извлечения из минерального сырья.
2. Дальнейшее изучение технологических свойств и состава минерального сырья, проведение опытных технологических испытаний с целью совершенствования технологий переработки минерального сырья.
3. Наиболее полное использование продуктов и отходов переработки; складирование, учет и сохранение временно не используемых продуктов и отходов производства, содержащих полезные компоненты.

Для выполнения этих требований крайне важно, создавать новые и совершенствовать существующие технологические процессы переработки минерального сырья; вовлекать в переработку бедные и забалансовые руды, утилизировать вмещающие породы и отходы производства.

Законом РФ "О недрах" установлены следующие требования в экономическом отношении (статья 23-1): для определения промышленной ценности месторождения полезных ископаемых, наиболее эффективных и безопасных способов их отработки при геологическом изучении недр и при постановке запасов на государственный баланс осуществляется геолого-экономическая оценка месторождений на базе критериев и требований, устанавливаемых федеральным органом управления государственным фондом недр.

В дополнение к этим требованиям крайне важно разработать экономический механизм управления (т.е. систему мероприятий по планированию и стимулированию) полным и комплексным использованием ресурсов недр в условиях перехода к рыночной экономике.

Хотя в Законе РФ "О недрах" не содержится непосредственных требований в рамках организационного направления работ по рациональному использованию недр, эти работы тем не менее крайне важно выполнять в первую очередь для того, чтобы обеспечить успешную реализацию требований Закона в рамках других вышеперечисленных направлений.

К числу таких работ следует отнести: создание законодательной и налоговой базы, стимулирующей:

1. Увеличение объёмов геологоразведочных работ в освоенных промышленных регионах, т.к. продление срока деятельности предприятий имеет большое социальное и экономическое значение. По этой причине темпы прироста запасов по горнопромышленным регионам должны быть существенно выше темпов освоения новых минерально-сырьевых баз.

2. Пересмотр действующих и экономическое обоснование новых потребительских стандартов на минеральное сырьё.

Впервые понятие охраны недр было дано в Горном положении Союза ССР, утвержденном в 1921 году.

Горное положение Союза ССР (ст. 128) определяло охрану недр как наблюдение за надлежащим применением горнопромышленниками:

1. Технических методов и способов горных работ в соответствии с геологическим строением месторождений, их особенностями и характером залегания пород и ископаемых (геологический контроль).

2. Правил, касающихся технической правильности и технической целесообразности горных работ в целях достижения наиболее полного использования месторождений полезных ископаемых (технический контроль).

3. Правил, касающихся съёмки подземных и наземных горных выработок, составления маркшейдерских планов проверки этих планов путем контрольной съёмки выработок, а также производства триангуляционных работ (маркшейдерское дело и маркшейдерский контроль).

На современном этапе пользования недрами под охраной недр понимают систему производственно-технических, экономических и административно-правовых требований, при выполнении которых обеспечивается

соблюдение установленного порядка пользования недрами при их геологическом изучении, добыче полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, захоронении промышленных стоков и отходов производства и удовлетворении иных государственных и общественных потребностей. Такая трактовка этого понятия непосредственно вытекает из Закона РФ "О недрах".

Основные требования по охране недр, сформулированные в статье 23 Закона РФ "О недрах", включают:

1. Охрану месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку.

2. Предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод.

3. Соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

4. Предупреждение самовольной застройки земельных участков на месторождении полезных ископаемых, и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях.

5. Предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

Законом предусмотрено ограничение, приостановление или прекращение права пользования недрами в случае нарушения требований по охране недр, приведенных в статье 23.

**3. Правовые нормы.** В статьях 25 и 25-1 Закона РФ "О недрах" установлены следующие, регулирующие условия застройки площадей залегания полезных ископаемых и условия землепользования на площадях залегания полезных ископаемых:

1. Проектирование и строительство населенных пунктов, промышленных комплексов и других хозяйственных объектов разрешается только после получения заключения федерального органа управления государственным фондом недр или его территориального подразделения о том, что в недрах под участком предстоящей застройки отсутствуют полезные ископаемые.

2. застройка площадей залегания полезных ископаемых, а также размещение в местах их залегания подземных сооружений (в том числе не связанных с добычей полезных ископаемых) допускаются с разрешения федерального органа управления государственным фондом недр или его территориальных подразделений и органов государственного горного надзора только при условии обеспечения возможности извлечения полезных

ископаемых или доказанности экономической целесообразности застройки.

3. Отчуждение (постоянное или временное) земельных участков, необходимых для проведения геологического изучения и использования в интересах государства, может производиться при выполнении следующих условий:

а) Наличие решения федеральных органов исполнительной власти или органов исполнительной власти субъектов РФ (в соответствии с разделением их полномочий) об отчуждении данных участков.

б) Возмещение собственникам указанных участков их стоимости в соответствии с земельным законодательством.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Назвать основные направления по использованию и охране недр.?
2. Что предполагает охрана природных комплексов при разработке минеральных ресурсов?
3. Назови примеры рекультивации и восстановления земель?

## **ТЕМА 2.4 РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

**План:**

1. Требования по охране земель.
2. Рекультивация земель.
3. Порядок перевода земель.

Статья 9 Конституции РФ закрепила, что земля наравне с другими природными ресурсами используется и охраняется в РФ как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

**1. Требования по охране земель** выглядят следующим образом:

- 1) применение способов, обеспечивающих сохранение экосистем;
- 2) способность земли быть средством производства в сельскохозяйственном и лесном хозяйствах, а также основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности;
- 3) предотвращение деградаций земель, загрязнения и захламления земель, нарушения земель;
- 4) обеспечение улучшения и восстановления земель, которые подверглись загрязнению и вредному воздействию;
- 5) рекультивация земель, нарушенных юридическими лицами и гражданами при различных видах деятельности.

Если при разработке месторождений полезных ископаемых, торфа, проведении всех видов строительных работ, геолого-разведочных работ и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, а также при складировании, захоронении промышленных, бытовых и других отходов,

загрязнении участков поверхности земли по условиям восстановления этих земель требуется снятие плодородного слоя почвы, то рекультивация осуществляется за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами рекультивации земель.

На основании постановления Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. N 140 "О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы" был принят совместный приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ N 525 и приказ Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству N 67 от 22 декабря 1995 г. "Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почв".

**2. Рекультивация земель** - это комплекс работ, направленных на *восстановление продуктивности* и ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Вышеуказанным постановлением Правительства РФ установлено, что рекультивация земель, нарушенных юридическими лицами и гражданами при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении всех видов строительных, геолого-разведочных, мелиоративных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, а также при складировании, захоронении промышленных, бытовых и других отходов, загрязнении поверхности земли, если по условиям восстановления этих земель требуется снятие плодородного слоя почвы, осуществляется за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами рекультивации земель. Под плодородным слоем почвы понимается верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Нарушенными землями являются земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа в результате производственной деятельности.

Существует два *способа рекультивации* земель - *технический и биологический*. Условия приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для последующего использования, а также порядок снятия, хранения и дальнейшего применения плодородного слоя почвы устанавливаются органами, предоставляющими земельные участки в пользование и дающими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе проектов рекультивации, получивших положительное заключение государственной экологической экспертизы. Разработка проектов рекультивации осуществляется на основе действующих экологических, санитарно-гигиенических, строительных, водохозяйственных, лесохозяйственных и других нормативов и стандартов с учетом региональных природно-климатических условий и месторасположения нарушенного участка

(п. 6 вышеуказанного совместного приказа).

К техническому этапу рекультивации земель относятся планировка, формирование откосов, снятие, транспортирование и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, при необходимости коренная мелиорация, строительство дорог, специальных гидротехнических сооружений и др. К основным мероприятиям по биологической рекультивации относятся внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений, посев многолетних бобовых культур, посадка почвоулучшающих деревьев и кустарников (см.: ГОСТ 17.5.1.01-83 (СТ СЭВ 3848-82). Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения. Государственный комитет СССР по стандартам).

После осуществления мероприятий по рекультивации должна состояться приемка, передача рекультивируемых земель. Для этого создается специальная комиссия по приемке рекультивируемых земель.

Все нарушенные земли состоят на государственном статистическом учете.

В статье 13 ЗК РФ указано, что для осуществления охраны земель необходимо внедрить новые технологии и приемы мелиорации этих земель с целью повышения плодородия почв. При проведении работ, связанных с нарушением почвенного слоя, снимается и используется этот слой для улучшения малопродуктивных земель.

Для того чтобы оценить состояние почвы в целях охраны здоровья человека, устанавливаются на уровне Правительства РФ нормативы: предельно допустимых концентраций вредных веществ; вредных микроорганизмов, их концентраций; иных биологических веществ.

Существует также *принудительное прекращение прав на землю с целью восстановления плодородия почв и загрязненных территорий. Такие участки могут быть также выведены на консервацию.*

В статье 27 ЗК РФ среди земель, ограниченных в обороте, указаны:

§ загрязненные земли опасными отходами, радиоактивными веществами;

§ земли, подвергшиеся биогенному загрязнению, иные подвергшиеся деградации земли.

Статья 14 ЗК РФ определяет особый порядок использования земель, которые подверглись радиоактивному и химическому загрязнению, в частности:

- 1) они ограничиваются в использовании;
- 2) они должны быть переведены в земли запаса;
- 3) на них запрещается производство и реализация сельскохозяйственной продукции.

Земельный кодекс РФ 2001 г. является специальным кодифицированным документом, комплексным нормативно-правовым актом, регулирующим в том числе вопросы в области охраны и рационального использования земель. Земельный кодекс РФ выделяет следующие категории земель:

- 1) земли сельскохозяйственного назначения;
- 2) земли поселений;
- 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и иного специального назначения;
- 4) земли особо охраняемых территорий и объектов;
- 5) земли лесного фонда;
- 6) земли водного фонда;
- 7) земли запаса.

По каждой категории земель использование должно осуществляться строго по целевому назначению.

Категория земель должна указываться в правоустанавливающих и правоудостоверяющих документах на землю, а также в других документах, при прямом на то указании в федеральном законе.

Если нарушается порядок предоставления земель их перевода нормативными и ненормативными актами, таковые акты признаются недействительными.

**3. Порядок перевода земель из одной категории в другую, который зависит от права государственной собственности на землю, а именно:**

§ земли, находящиеся в федеральной собственности, могут быть переведены из *одной категории в другую только по решению Правительства РФ.* Существует Федеральный закон "О разграничении государственной собственности на землю", в соответствии с которым устанавливается порядок утверждения перечней земельных участков, на которые могут возникать права федеральной собственности, собственности субъекта РФ, муниципальной собственности. До утверждения данного перечня в федеральной собственности могут находиться только земельные участки, прямо указанные в Законе;

§ перевод земель из одной категории в другую, находящихся в собственности субъектов РФ, и земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в муниципальной собственности, осуществляется органами исполнительной власти субъектов РФ;

§ перевод земель, находящихся в муниципальной собственности, за исключением земель сельскохозяйственного назначения, осуществляется органами местного самоуправления.

§ Если земли уже находятся в частной собственности, то это не означает, что при необходимости их нельзя будет перевести из одной категории в другую.

*Порядок перевода таких земель следующий:*

§ если это земли с/х назначения, то перевод осуществляется органами исполнительной власти субъекта РФ;

§ если это земли иного целевого назначения, то перевод осуществляется органами местного самоуправления.

С 5 января 2005 г. вступил в силу специальный Федеральный закон от 21 декабря 2004 г. N 172-ФЗ "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую". Для перевода земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую заинтересованным лицом подается ходатайство о переводе земель из одной категории в другую в исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления, уполномоченные на рассмотрение этого ходатайства. Перевод земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую не допускается в случае:

1) установления в соответствии с федеральными законами ограничения перевода земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую либо запрета на такой перевод;

2) наличия отрицательного заключения государственной экологической экспертизы в случае, если ее проведение предусмотрено федеральными законами;

3) установления несоответствия испрашиваемого целевого назначения земель или земельных участков утвержденным документам территориального планирования и документации по планировке территории, землеустроительной либо лесоустроительной документации.

Для каждой категории земель Федеральным законом "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую" установлены свои особенности перевода в другую категорию.

В соответствии с Федеральным законом N 28-ФЗ от 2 января 2000 г. "О государственном земельном кадастре" в состав документов государственного земельного кадастра входят основные документы - Единый государственный реестр земель, кадастровые дела, кадастровые планы.

Единый государственный реестр земель представляет собой документ, который соединяет сведения о земельных участках, в том числе о категории земельного участка и его разрешенном использовании.

Видами прав на земельные участки являются:

§ право собственности;

§ право постоянного (бессрочного) пользования (у государственных и муниципальных учреждений, федеральных казенных предприятий, органов государственной власти и органов местного самоуправления);

§ право пожизненного наследуемого владения, постоянного (бессрочного) пользования граждан, приобретенное ими до вступления в силу Земельного кодекса РФ 2001 г.;

§ аренда (субаренда);

§ право ограниченного пользования чужим земельным участком (сервитут);

§ безвозмездное срочное пользование (у государственных и муниципальных учреждений, федеральных казенных предприятий, органов государственной власти и органов местного самоуправления).

Права на земельные участки возникают с момента их государственной

регистрации. В соответствии со ст. 26 Земельного кодекса РФ права на земельные участки удостоверяются документами в соответствии с Федеральным законом "О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним". Договоры аренды земельного участка, субаренды земельного участка, безвозмездного срочного пользования земельным участком, заключенные на срок менее чем один год, не подлежат государственной регистрации, за исключением случаев, установленных федеральными законами.

Юридические лица, которые не являются государственными и муниципальными учреждениями, федеральными казенными предприятиями, органами государственной власти и органами местного самоуправления, обязаны переоформить принадлежащее им право постоянного (бессрочного) пользования на свой выбор либо на право аренды, либо выкупить в собственность до 1 января 2006 г.

Оборотоспособность земельных участков, т.е. возможность переходить свободно от одного лица к другому, зависит от того, не включен ли данный земельный участок в критерий изъятых земель из оборота или ограниченных земель в обороте, что раскрывается в ст. 27 Земельного кодекса РФ, а также в иных актах федерального законодательства. Исчерпывающего перечня видов сделок с земельными участками в законодательстве не существует.

*Из оборота изъяты* земельные участки, занятые находящимися в федеральной собственности следующими объектами:

1) государственными природными заповедниками и национальными парками (за исключением случаев, предусмотренных ст. 95 Земельного кодекса);

2) зданиями, строениями и сооружениями, в которых размещены для постоянной деятельности Вооруженные Силы Российской Федерации, пограничные войска, другие войска, воинские формирования и органы;

3) зданиями, строениями и сооружениями, в которых размещены военные суды;

4) объектами организаций федеральной службы безопасности;

5) объектами организаций федеральных органов государственной охраны;

6) объектами использования атомной энергии, пунктами хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ;

7) объектами, в соответствии с видами деятельности которых созданы закрытые административно-территориальные образования;

8) объектами учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний;

9) воинскими и гражданскими захоронениями;

10) инженерно-техническими сооружениями, линиями связи и коммуникациями, возведенными в интересах защиты и охраны Государственной границы Российской Федерации.

*Ограничиваются в обороте* находящиеся в государственной или муниципальной собственности следующие земельные участки:

1) в пределах особо охраняемых природных территорий, не указанные выше среди изъятых из оборота земель;

2) в пределах лесного фонда, за исключением случаев, установленных федеральными законами;

3) занятые находящимися в государственной или муниципальной собственности водными объектами в составе водного фонда;

4) занятые особо ценными объектами культурного наследия народов Российской Федерации, объектами, включенными в Список всемирного наследия, историко-культурными заповедниками, объектами археологического наследия;

5) предоставленные для обеспечения обороны и безопасности, оборонной промышленности, таможенных нужд и не указанные выше среди изъятых из оборота земель;

6) не указанные в изъятых из оборота земель в границах закрытых административно-территориальных образований;

7) предоставленные для нужд организаций транспорта, в том числе морских, речных портов, вокзалов, аэродромов и аэропортов, сооружений навигационного обеспечения воздушного движения и судоходства, терминалов и терминальных комплексов в зонах формирования международных транспортных коридоров;

8) предоставленные для нужд связи;

9) занятые объектами космической инфраструктуры;

10) расположенные под объектами гидротехнических сооружений;

11) предоставленные для производства ядовитых веществ, наркотических средств;

12) загрязненные опасными отходами, радиоактивными веществами, подвергшиеся биогенному загрязнению, иные подвергшиеся деградации земли.

Оборот земель сельскохозяйственного назначения регулируется Федеральным законом "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения".

Для того чтобы заинтересованные юридические и физические лица, а также государственные органы могли грамотно решать вопросы, связанные с использованием и охраной земель, необходимо знать соответствующую категорию земельного участка. Смещение категорий земель не допускается, т.е. если у конкретного земельного участка имеются данные об отнесении его к одной категории земель, иная категория присутствовать не может. Данные о составе государственных земель с указанием кадастрового деления публикуются ежегодно в государственном докладе. Для двух категорий земель законодатель более четко и удачно обозначил основания для отнесения их в соответствующую категорию: земли поселений и земли лесного фонда. В соответствии со ст. 83, 84 ЗК РФ черта городских и сель-

скохозяйственных поселений отделяет эти земли от иных категорий земель. В Лесном кодексе РФ также записано, что земли лесного фонда отделяются от иных категорий земель. К землям лесного фонда относятся лесные земли и нелесные земли. Лесные земли - это земли, покрытые лесной растительностью либо непокрытые лесной растительностью, но предназначенные для ее восстановления (лесные гари, вырубki, редины, прогалины). Нелесные земли - это земли, которые находятся в составе земель лесного фонда для ведения лесного хозяйства, т.е. это земли, которые предназначены для работы органов по управлению лесным хозяйством (лесхозов, лесничеств) в целях выполнения соответствующих функций, которые им делегированы. Границы земель лесного фонда отграничиваются от земель иных категорий в соответствии с материалами лесоустройства. Материалы лесоустройства представляют собой систематизированные сведения о границах и составе земель лесного фонда. Данные материалов лесоустройства используются и заносятся в Государственный земельный кадастр.

Перевод земель лесного фонда в земли иных категорий возможен только по решению Правительства РФ. Перевод земель лесного фонда в земли иных категорий нельзя путать с переводом лесных земель в нелесные. Перевод лесных земель в нелесные категорию земель не меняет, меняется только их использование в целях видов лесопользования, установленных Лесным кодексом РФ.

Земли поселений делятся на зоны в соответствии со ст. 85 ЗК РФ. К некоторым из этих зон законодатель приписал применение аналогии закона режима иных категорий земель.

ЗК РФ 2001 г. регулирует особенности правового режима каждой категории земель. В соответствии с основными положениями ЗК РФ разрабатываются соответствующие подзаконные нормативно-правовые акты, которые устанавливают ограничения по использованию соответствующей категории земель, особенности их охраны, в том числе путем установления санитарно-защитных и охранных зон, а также иные требования в целях охраны и рационального использования земель.

В науке экологического права имеются понятия, которые отражают взаимосвязь разных природных объектов. Так, например, подчеркивается существование водно-земельных природных отношений. Данное понятие появилось из-за особенностей самих водных объектов, которые представляют собой совокупность водной массы и сопряженной с ней земли.

Водный объект не может существовать без определенной земельной площади. При решении таких отношений возникает сложный комплекс правового регулирования норм земельного права, экологического права, водных правовых отношений.

Согласно законодательству РФ к землям водного фонда относят земли, которые заняты самими водными объектами; земли водоохраных зон водных объектов; земли, занятые водозаборами, гидротехническими со-

оружениями и иными водохозяйственными сооружениями. Порядок использования и охраны земель водного фонда определяется как земельным законодательством, так и водным законодательством. В соответствии с Водным кодексом определено понятие водоохраных зон, а также бечевника (двадцатиметровая береговая полоса от уреза воды в сторону суши с ограниченным режимом использования). Земли водного фонда нельзя путать с землями водного транспорта, которые входят в иную категорию земель, общее название которой - земли промышленности, транспорта, энергетики, связи. Земли, занятые берегоукрепительными сооружениями и берегоукрепительными насаждениями, также должны входить в состав земель водного фонда. Особое правовое регулирование земель водного фонда касается режима охраны морей, трансграничных водных объектов (объектов, которые протекают и пересекают границу между двумя и более иностранными государствами) (ст. 19 ВК РФ). (См. также: Сиваков Д.О. О правовом регулировании водно-земельных отношений//Журнал российского права. 2002. N 1.)

В соответствии с нормами международного права получили особый правовой режим отдельные водные объекты, а соответственно и земли, прилегающие к ним. Принят ряд федеральных законов, регулирующих особенности правового режима земель водного фонда на трансграничных площадях, в частности: Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. N 187-ФЗ "О континентальном шельфе РФ"; Федеральный закон от 17 декабря 1998 г. N 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне РФ".

Исчерпывающего перечня отдельных видов особо ценных земель законодатель не устанавливает. Момент придания землям статуса земель особо охраняемых территорий и объектов следует считать по данным земельного кадастра. Основанием для включения в категорию земель ООПТ и объектов являются в том числе данные иного кадастра, который называется кадастром ООПТ. В целях защиты земель ООПТ создаются охранные зоны/округа. Земельные участки собственников физических лиц и юридических лиц, которые попали в границы охранных зон, не изымаются, но должны использоваться с соблюдением ими особого правового режима.

В исключительной федеральной собственности в соответствии с законодательством находятся земли государственных заповедников и национальных парков, которые не подлежат приватизации. В целях создания новых земель ООПТ органы государственной власти вправе зарезервировать данные земли путем принятия соответствующего месторасположения, площади и цели резервирования земель.

Порядок осуществления государственного земельного контроля регламентирован постановлением Правительства РФ от 19 ноября 2002 г. N 833, в частности устанавливается порядок осуществления государственного земельного контроля за соблюдением земельного законодательства, за соблюдением требований по охране и использованию земель, за воспроизводством плодородия земель сельскохозяйственного назначения всех юри-

дических лиц, физических лиц и должностных лиц. Органами, осуществляющими государственный земельный контроль, являются:

Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости (Положение утверждено постановлением Правительства РФ от 19 августа 2004 г. N 418);

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Положение утверждено постановлением Правительства РФ от 30 июля 2004 г. N 400).

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Роль почвы в круговороте веществ в природе?
2. В чем разница естественной и ускоренной эрозии почв?
3. Привести примеры результатов антропогенного воздействия на почвы?
4. Назвать меры по охране почв?
5. В каких случаях и почему мелиорация оказывает пагубное влияние на почву?
6. Почему пестициды оказывают негативное влияние на окружающую среду?

## **РАЗДЕЛ 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПЛАНЕТЫ**

### **ТЕМА 3.1. ОХРАНА ЛАНДШАФТОВ**

**План:**

1. Определение ландшафтов, их классификация
2. Особо охраняемые территории
3. Рекреационные территории и их охрана
4. Антропогенные формы ландшафтов, их охрана
5. Правовая охрана ландшафтов

**1. Определение ландшафтов, их классификация.** Ландшафты - одно из основных понятий физической географии. Ландшафт-это «конкретная территория, однородная по своему происхождению и истории развития, неделимая по зональным и азональным признакам, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, единообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и, следовательно, характерным набором простых геокомплексов» (ЭСГТ, 1968). Ландшафты в зависимости от характера распространения подразделяются на несколько групп. Ландшафты, типичные для определенной зоны, называют зональными; например, для лесной зоны - это различные лесные ландшафты. Интразональные ландшафты не являются типичными для зоны, но включаются в нее: верховые сфагновые болота, тугайные заросли в поймах рек. такыры. Экстразональные ландшафты - это участки

типичных ландшафтов обычно соседних зон: участок степи среди лесных ландшафтов, участок леса среди степи и т.п. Азональные ландшафты не связаны с определенной зоной и встречаются в разных зонах - это пойменные, заливные и суходольные луга, низинные болота.

Своей хозяйственной деятельностью люди воздействуют на рельеф, гидрографию, растительный и животный мир, существенно изменяя, а иногда и полностью преобразуя естественные природные ландшафты. Поэтому охрана природы, по существу, - это охрана ландшафтов, ландшафтной оболочки Земли.

Под охраной ландшафтов понимают систему административно-правовых, экономических, технологических, биотехнических, просветительских мероприятий, направленных на сохранение их ресурсоспроизводящих и средоформирующих функций. Различают повсеместную комплексную охрану ландшафтов и выборочную охрану особо ценных уникальных или типичных ландшафтов.

На Земле сохранилось мало естественных природных ландшафтов, так как большинство их изменены хозяйственной деятельностью людей. Поэтому при охране этих территорий наиболее остро стоят вопросы направленности и последовательности действий людей в создании так называемых культурных ландшафтов, поддержания динамического равновесия биологических процессов в них и рационального использования.

## **2. Особо охраняемые территории**

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) относятся к объектам общенационального достояния. Это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, представляющие собой природные комплексы особого научного, культурного, эстетического, рекреационного и оздоровительного назначения. Решением государства или муниципалитета ООПТ изымаются из хозяйственного использования полностью или частично и на них устанавливается режим особой охраны.

Различают государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; природные парки; государственные природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты.

С целью сохранения ООПТ, эталонов естественных природных ландшафтов, начиная со второй половины XIX в. в разных районах земного шара стали создавать особо охраняемые природные территории. К 1975 г. в мире насчитывалось свыше 1350 различных особо охраняемых территорий. Наибольшее количество их находится в США, Австралии, России, Японии и Канаде. Особенно увеличилось число охраняемых территорий за последние десятилетия.

Многие охраняемые территории имеют обширную площадь. Самый большой в мире - Гренландский национальный парк, созданный в 1975 г. на площади 7 млн га. Несколько меньшую площадь занимают Центрально-калахарский резерват в Ботсване (Африка) - 5,3 млн га, Большой Гобийский

заповедник в Монголии (Азия) - 5 млн га и Национальный парк Бут-Буффало в Канаде (Северная Америка) - 4,5 млн га. В настоящее время охраняются не только участки суши, но и участки акватории. Таких охраняемых аквальных (водных) природных комплексов в мире более 150.

*Государственные заповедники*, в том числе биосферные, - наиболее эффективная форма охраны ландшафтов. Это участки территорий суши или акваторий, навечно изъятые из хозяйственного пользования. В заповедниках охраняются все природные объекты, присущие территории или акватории, и все взаимосвязи между ними, весь природно-территориальный комплекс в целом, т. е. участок естественного ландшафта со всеми его компонентами.

При создании заповедников отдается предпочтение тем участкам, которые в наименьшей степени затронуты хозяйственной деятельностью человека. Необходимо, чтобы территория или акватория, отводимая под заповедник, была типичной для данной климатической зоны, типа рельефа и т.д. На ней должно быть представлено максимально возможное количество типов естественных природных сообществ. Площадь заповедника должна обеспечивать процессы естественной саморегуляции и не подвергаться хозяйственной деятельности людей (рубке леса, сенокошению, выпасу скота, добыче полезных ископаемых, сбору ягод, грибов, образцов минералов и горных пород). Поэтому многие заповедники имеют охранные, буферные зоны, в которых она ограничена, также недопустимо проникновение на территории заповедников интродуцированных растений и акклиматизированных животных. Эти основные требования для отечественных заповедников полностью приняты для биосферных заповедников мира.

Часто заповедники создаются для охраны уникальных явлений: месторождение минералов в Ильменском заповеднике, Долина Гейзеров на Камчатке, колонии водоплавающих птиц в Астраханском заповеднике, реликтовая флора в Пинежском заповеднике и т.д.

Нередко заповедники играют роль резерватов по охране редких и исчезающих видов животных и растений. Кандалакшский заповедник охраняет гнездовья ценного вида птиц - гаги. В Воронежском заповеднике проводилась работа, способствующая сохранению, восстановлению численности и расселению бобра, в Баргузинском, Кроноцком, Печоро-Илычском - по восстановлению численности соболя.

Полностью исключить всякую деятельность людей на территории заповедника невозможно. В некоторых случаях вмешательство человека необходимо, чтобы предотвратить деградацию природной среды. Так, в задачу сотрудников заповедника входит борьба с пожарами и другими стихийными бедствиями (ураганами, селями и пр.). Они производят санитарные рубки перестойного леса. Широко известно перерождение степных участков, исчезновение типичной для них растительности при прекращении хозяйственной деятельности человека (сенокосов, умеренного выпаса скота), как бы заменившей функции диких копытных, ранее обитавших в степях.

Заповедники России - государственные научные учреждения со штатом научных работников, егерей, лесников, администрацией, охраной. Исследования проводят штатные сотрудники, коллективы ученых других научно-исследовательских учреждений, преподаватели и студенты вузов по координированным планам, по договоренности с управлениями заповедников. Основные задачи комплексной научной работы заключаются в изучении естественного хода природных процессов. В каждом заповеднике ведется «Летопись природы», где ежедневно регистрируется ход фенологических явлений. Данные этих летописей позволяют судить об устойчивости и продуктивности естественных биоценозов, давать прогнозы развития фенологических явлений, численности животных.

В заповедниках сосредоточено множество видов животных и растений, используемых в селекционной работе. Их посещает множество экскурсантов, проводимые для которых лекции, беседы способствуют пропаганде биологических знаний, природоохранительному просвещению населения. Количество посетителей строго регламентировано и находится в соответствии с площадью и конкретной обстановкой на охраняемой территории.

В России на начало 1998 г. существовало 98 заповедников общей площадью около 33 млн га, или 1,55% территории страны. Первыми заповедниками, появившимися в России, были Сувнинский (Уссурийский) (1911), Астраханский (1919) и Ильменский (1920). Самые крупные заповедники на территории России - Кроноцкий (964 тыс. га), Алтайский (864 тыс. га) и Печоро-Илычский (721 тыс. га).

Для наблюдений за состоянием биосферы, и в частности за его изменением под воздействием хозяйственной деятельности человека, создается сеть биосферных заповедников: 30-40 на суше и 10 -15 в морях и океанах. Основная задача, которая преследуется при этом, сохранение эталонов определенных участков биосферы и слежение за их состоянием в связи с глобальными и местными изменениями природной среды.

Территории с наиболее строгим режимом охраны природы в зарубежных странах называют *резерватами*. Они составляют самую ценную, как правило центральную, часть обширных охраняемых территорий - заповедников, национальных парков. В резерватах не только полностью запрещена всякая хозяйственная деятельность, но они закрыты для посещения экскурсантами и туристами.

*Заказники* - это территории (или акватории) с частичным или временным режимом охраны природы. В них допускается использование отдельных природных ресурсов. Чаще встречаются охотничьи заказники, где в течение нескольких лет или в отдельные сезоны запрещается охота на определенные виды животных до восстановления их численности. Заказники организуются для охраны мест нереста рыб (ихтиологические), скоплений птиц во время линьки и сезонных миграций (орнитологические). Есть ботанические и даже геологические заказники.

В последние годы практикуется создание учебных заказников как баз для прохождения полевой практики студентами биологических, географических и других специальностей. Примером таких заказников могут служить биостанции МГУ им. Ломоносова под Звенигородом и Беломорская у пос. Пояконда.

Широко пропагандируется создание школьных учебных заказников (Заровный, 1983). Несомненна их польза в изучении предметов естественно-научного цикла, при обучении учащихся природоохранным и трудовым навыкам. Вместе с тем из-за отсутствия лиц, отвечающих за состояние учебных заказников, а также сезонности и кратковременности работы в них студентов сохранность отдельных природных объектов, например растений и животных, оказывается недостаточной. Население плохо информировано о ценности той или иной территории и природоохранительных правилах при нахождении людей в заказнике.

В зарубежных странах наиболее распространенным типом охраняемых территорий являются *национальные парки*. Их границы обычно проходят по естественным рубежам: рекам, горным хребтам, ущельям и т. д. Площадь национального парка позволяет обитать на его территории большим стадам крупных животных: слонов, антилоп, бизонов, тигров и т. п. Территория разделена на зоны: заповедную, демонстрационную, хозяйственно-бытовую. Осмотр достопримечательностей парка проводится только с дорог, троп, смотровых площадок. Национальные парки обеспечивают сохранение малоизмененных человеком живописных природных ландшафтов, редких и ценных видов растений и животных, служат прекрасным местом отдыха и туризма, полностью окупают расходы на их содержание и приносят значительный доход. Аналогом национальных парков в Скандинавских странах служат природные парки.

Национальный парк должен соответствовать международным критериям, принятым МСОП в 1969 г.: площадь не менее 1000 га, соответствующее зонирование территории, наличие ценных природных объектов, относительная сохранность природы, прекращение эксплуатации природных ресурсов, возможность посещения населением на определенных условиях, подчиненность центральному государственному органу. Основная задача национальных парков - организация рекреации при максимальном сохранении ландшафта. Опыт зарубежных национальных парков показывает, что в зависимости от природных условий и уровня посещаемости предельно допустимая нагрузка на 1000 га в год составляет от 1 до 5 тыс. человек. На закрытые для посещения участки заповедной зоны и места проведения рекультивации ландшафта приходится не менее 75 % территории. Национальные парки должны занимать площадь не менее 0,4% территории нашей страны.

*Памятники природы* - уникальные объекты, ценные в научном, эстетическом, историческом и культурном отношении и взятые под охрану. Памятниками природы могут быть водопады, гейзеры, источники, пещеры,

геологические обнажения, палеонтологические находки, рощи реликтовых деревьев и даже отдельные деревья, имеющие историческую или эстетическую ценность. Например Мамонтова пещера в США, Кунгурская ледяная пещера на Урале, «Чертово городище» близ Екатеринбурга и др.

Немногие знают, очевидно, что памятники природы есть даже на территории Москвы. Например, в Коломенском - это до сих пор сохранившаяся древняя старица реки Москвы, обнажения коренных юрских глин. На одном из склонов лежит крупный обломок песчаника, прикоснувшись к которому можно услышать шум прибоя юрского моря. А рядом можно отыскать окаменелые останки древних головоногих моллюсков белемнитов («чертовы пальцы») и аммонитов. В Теплом Стане находится моренный холм - самое высокое место столицы с сохранившимся на нем триангуляционным знаком. В Москве есть несколько тщательно оберегаемых родников-источников

Кроме этого специально охраняются *дендрологические парки* и *ботанические сады*, леса в верховьях и поймах рек, полегающие лесополосы, леса курортных районов, зеленые зоны вокруг городов и поселков. Эти территории изъяты из промышленной эксплуатации.

**3. Рекреационные территории и их охрана.** Рекреационные территории - это участки естественных природных ландшафтов, которые служат для отдыха людей. Вслед за промышленностью и сельским хозяйством рекреация становится важнейшим направлением в использовании природных ресурсов и окружающей человека среды. Число людей, стремящихся отдохнуть среди лесов и лугов, на берегах рек и озер, неуклонно растет. Это касается не только нашей страны. Десятки миллионов посетителей приходят в национальные парки Африки, Азии, Америки. Использование территорий в рекреационных целях приносит иногда больший доход, чем разработка здесь полезных ископаемых или развитие сельского хозяйства. Так, по данным американских экономистов, один долл. истраченный на благоустройство парка, приносит от 10 до 15 долл. прибыли.

Интенсивный рост числа людей, отдыхающих на лоне природы, привел к возникновению рекреационной географии, изучающей количество и направление потоков отдыхающих, их воздействие на территорию, прогнозирующей численность туристов и отдыхающих в различных районах. Чрезмерно высокая плотность рекреантов часто приводит к разрушению почвенного покрова, нарушению растительности, ухудшению условий обитания и уменьшению численности животных, загрязнению окружающей среды. Происходит деградация ландшафтов, они становятся непригодными для отдыха. Поэтому очень важно определять максимально допустимые нагрузки отдыхающих на конкретные ландшафты и в соответствии с этим уменьшать количество рекреантов в данном районе, изменять направление их потоков. Регулирование поведения отдыхающих и туристов также помогает снизить их отрицательное воздействие на ландшафты.

- Необходимость культурного поведения на лоне природы должна

внушаться- с раннего детства.

- В школе следует усилить внимание к изучению вопросов охраны природы, прежде всего на уроках географии, природоведения, биологии. Практическая разъяснительная работа должна входить в постоянную программу детских и молодежных организаций.

- Надо показать туристам и отдыхающим, что наибольшую пользу они могут получить от познания природы и знакомства с людьми того края, где путешествуют.

- В усиленно посещаемых зонах отдыха и национальных парках необходимо содержать специальный персонал: охрану порядка, пожарную охрану, медперсонал, уборщиков мусора. Необходимо соорудить приспособления, облегчающие отдыхающим соблюдение чистоты.

- В доступных для посещения зонах заповедников должен соблюдаться особо строгий режим. Желательно, чтобы в каждом заповеднике был музей, экспозиция которого разъясняла бы, для чего он создан и что в нем охраняется.

- Этика поведения на лоне природы должна стать неотъемлемой частью моральной ответственности каждого человека. Воздействие людей на природные ландшафты зависит не только от нагрузки (в чел/га), которую выдерживает рекреационная площадь, но и от культурного уровня отдыхающих.

Еще одна проблема - контроль за действием организаций и лиц, проектирующих и обслуживающих зоны отдыха, туристические центры, кемпинги и т.д. Часто они неправильно размещают строения или возводят здания, архитектура которых нарушает целостность природного ландшафта, неверно прокладывают дороги, занимают территорию излишними сооружениями, загрязняют окружающую среду и т. д.

#### **4. Антропогенные формы ландшафтов, их охрана**

В процессе хозяйственной деятельности человек так изменил естественные природные комплексы, что вновь возникшие ландшафты стали называть *антропогенными*. Происходит неуклонный рост антропогенных ландшафтов, наиболее быстрыми темпами увеличиваются городские ландшафты.

Антропогенные ландшафты весьма разнообразны - это поля, сады, парки, полезащитные лесополосы, пруды, водохранилища и каналы, транспортные магистрали, карьеры и свалки, деревни, села, города, промышленные агломерации. Важнейшими природоохранительными задачами в этих рукотворных ландшафтах являются создание оптимальных условий для жизни людей и поддержание продуктивности агроценозов для обеспечения человека продуктами питания, одеждой. Особенно важно создание оптимальных условий для жизни человека в городах и поселках. Проблемы чистоты атмосферы, обеспечения населенных пунктов чистой водой рассматривались ранее в соответствующих разделах. В настоящем разделе необходимо коснуться общей планировки городской территории и

озеленения населенных пунктов.

Зеленые насаждения в городах и поселках имеют большое санитарно-гигиеническое, психотерапевтическое, эстетическое и хозяйственное значение. Общеизвестна роль зеленых растений в газообмене. Поглощение ими углекислого газа особенно важно в тех районах, где его концентрация повышена в связи с работой промышленных предприятий и автомобильных двигателей. Деревья и кустарники уменьшают запыленность воздуха в городах, создают более ровный температурный режим, увеличивают влажность, препятствуют распространению шума. Велика бактерицидная роль зеленых насаждений. Они создают комфортные условия для труда и отдыха городского населения. К сожалению, площади зеленых насаждений в городах чрезвычайно малы и требуют постоянного ухода. Так, более трети природных и озелененных территорий Москвы (около 9 тыс. га) находится в стадии депрессии. За последние 26 лет (1971-1997) застроено 4 тыс. га, предусмотренных для озеленения, на 5 тыс. га оно не проводилось, сильно нарушена система малых рек.

Большое значение для озеленения города имело взятие под охрану государства 51 памятника садово-паркового искусства на территории Москвы и ее ближайших окрестностей. Среди этих заповедных объектов парки бывших дворцовых усадеб: Останкино, Кузьминки, Лефортово, Михалково, Студенец, Коломенское, Царицыно. Во многих из них развернулись реставрационные работы.

В оздоровительных и эстетических целях осуществляют посадки древесно-кустарниковой растительности вдоль транспортных магистралей. Посаженные в 2-3 яруса кустарники и деревья создают надежный барьер на пути шума и вредных газопылевых выбросов транспорта.

Важной проблемой города являются твердые отходы, так как развитие производства товаров народного потребления ведет к их увеличению. Считается, что во всех развитых странах на одного человека приходится 200-300 кг, а в США - до 700 кг бытового мусора в год. В городах нашей страны за год накапливается до 30 млн т бытового мусора, из них 2/3 отходов. Основные составляющие бытового мусора - бумага и упаковочные материалы: жестяные банки из-под консервов, стеклянные банки и бутылки, пластмассы.

*С ростом количества мусора* постоянно увеличиваются затраты на его сбор и уничтожение, все больше земель требуется под свалки. Успешной утилизации твердых отходов служат заводы по переработке мусора. В Москве в 1982 г. работало два таких завода, на которых перерабатывалось 200 тыс. м<sup>3</sup> мусора в год. Но даже с завершением строительства нескольких мусороперерабатывающих предприятий недалеко от Москвы проблема с твердыми отходами не будет решена полностью.

Непосредственно с ростом бытовых отходов должно увеличиваться и использование вторичного сырья, что разрешит сразу несколько задач: удаление отходов с территорий городов, сохранение первичного сырья,

снижение стоимости продукции.

Большое значение имеет зонирование территории при строительстве новых городов. Выделяют обычно следующие функциональные зоны города: промышленную, жилую, коммунально-складскую, внешнего транспорта, пригородную. Между промышленной и жилой планируется создание санитарно-защитной зоны. Для посадки в этой зоне рекомендуются газо-пылестойкие виды растений: тополь канадский, крушина ломкая, снежная ягода, туя западная и др. Ширина санитарно-защитной зоны определяется исходя из особенностей распространения воздушных загрязнений, интенсивности в атмосфере процессов самоочищения и в зависимости от норм предельно допустимых концентраций вредных веществ.

Как известно, значительные площади (около 10%) суши занимают сельскохозяйственные ландшафты, или агроландшафты. В результате интенсивной сельскохозяйственной деятельности людей естественные степные, лесостепные и лесные биоценозы заменяются пастбищами, сенокосными лугами, пашнями, садами, огородами. Агробιοценозами принято называть искусственные сообщества, формирующиеся в результате растениеводческой и животноводческой деятельности человека. Являясь элементарными составными частями биосферы, они испытывают влияние компонентов естественных биоценозов - диких животных и растений, микроорганизмов, факторов неорганической среды. Таким образом, биосфера включает в качестве элементарных единиц естественные и искусственные экосистемы, тесно взаимосвязанные и взаимодействующие как единое целое.

В естественных биоценозах происходит саморегуляция процессов развития и возобновления, что обеспечивает относительное постоянство их структуры и биомассы. Агроценозы - неустойчивые биологические системы, структура которых значительно упрощена человеком с целью быстрого получения и увеличения продукции. Поэтому для сохранения агроценозов, их высокой продуктивности следует соблюдать определенные правила возделывания культур, вводить севообороты, включающие посевы многолетних трав, насаживать полезащитные лесополосы, вносить удобрения.

Формирование большинства современных антропогенных ландшафтов исторически происходило в связи с использованием различных природных ресурсов, часто стихийно, без должного внимания к охране окружающей среды и самого природного ресурса. Отрицательные последствия такого подхода проявляются в ускоренной эрозии почв, разрушительных наводнениях и пересыхании рек, полном нарушении естественных природных ландшафтов горнодобывающей промышленностью, появлении рукотворных «лунных ландшафтов» и «индустриальных пустырей».

Деятельность людей при изменении естественных природных ландшафтов должна быть направлена на создание настоящих культурных ландшафтов. Под этим понятием подразумевают преобразованный на на-

учной основе в интересах человека и постоянно им регулируемый ландшафт, в котором достигается получение максимального экономического эффекта и улучшение обитания человека. Общие требования к культурному ландшафту были сформулированы еще А.Г. Исаченко (1976):

1. Обеспечение максимальной производительности возобновляемых ресурсов, прежде всего биологических, и их рационального использования.

2. Возможно более полное использование практически неисчерпаемых и «чистых» источников - энергии солнца, ветра, приливов, что отвечало бы и целям сбережения невозобновимых ресурсов, и сохранению здоровой жизненной среды.

3. Предотвращение нежелательных стихийных процессов как природного, так и техногенного происхождения (смыв почвы, эрозия, заболачивание, наводнения, обмеление рек, сели, лавины, загрязнение воды, воздуха, почвы и т.д.).

4. Оптимизация санитарно-гигиенических условий, включая биогеохимическую ситуацию, и предотвращение природно-очаговых эпидемий.

5. Обеспечение наилучшей природной среды применительно к культурно-воспитательным и эстетическим целям, а также к задачам научного исследования природных комплексов.

Создание оптимальных антропогенных, культурных ландшафтов - наиболее сложная проблема в комплексной охране природы.

**5. Правовая охрана ландшафтов.** Правовые нормы создания, использования и охраны ООПТ устанавливаются федеральными законами и постановлениями Правительства России. Особое место ООПТ уделено в Федеральном законе России «Об особо охраняемых природных территориях» (февраль 1995). Он регулирует отношения в области организации, охраны и использования таких территорий для сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, растений и животных, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения. «Особо охраняемые природные территории - участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решением органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны». Закон определяет категории и статус особо охраняемых природных территорий: заповедников (в том числе биосферных), национальных и природных парков, заказников, памятников природы и некоторых других.

Этот закон устанавливает порядок образования особо охраняемых природных территорий, особенности их правового положения, режим охраны, порядок ведения государственного кадастра этих территорий. Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенациональ-

ного достояния и в зависимости от категории являются собственностью Российской Федерации, ее субъектов или муниципальных образований.

Федеральные законы «О недрах», «О животном мире» (апрель 1995), Земельный кодекс (май 1991), Лесной кодекс (январь 1997) и др. упростили порядок изъятия земельных участков для государственных и общественных нужд, обеспечили сохранение наиболее ценных природных объектов, особо охраняемых природных территорий.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение ландшафта.
2. Какие типы охраняемых территорий вам известны?
3. Когда возникли особо охраняемые территории?
4. Какие особо охраняемые территории называются заповедниками и заказниками?
5. Что понимается под термином «рекреационные территории»?
6. Какие самые крупные заповедники существуют в нашей стране?
7. Какие особо охраняемые территории называются национальными (природными) парками и памятниками природы?
8. Какие крупные национальные парки существуют в мире?
10. Какие национальные парки известны вам в нашей стране?
11. В чем разница между антропогенными и культурными ландшафтами?
12. Что понимают под охраной ландшафтов?

## **ТЕМА 3.2. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**План:**

1. Государственная экологическая экспертиза
2. Виды экологической экспертизы
3. Объекты государственной экологической экспертизы
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды»

Государственная экологическая экспертиза. Субъекты и объекты экологической экспертизы

**1. Государственная экологическая экспертиза** как сфера деятельности в стране ведет начало с 1988 г., с момента образования Государственного комитета СССР по охране природы. К началу 90-х годов была сформирована система, позволяющая организовывать и проводить государственную экологическую экспертизу на всех уровнях административного деления: на федеральном уровне, на уровне субъектов РФ (республик, краев, автономных и национальных образований) на областном и городском уровнях. Ныне эти функции делегированы Министерству природных ресурсов.

Единую систему государственной экологической экспертизы четко установил закон «Об экологической экспертизе» (1995). Субъектами государственной экологической экспертизы согласно этому закону являются «специально уполномоченные на то федеральные государственные органы в области охраны окружающей среды и территориальные структуры, которые имеют исключительное право на проведение государственной экологической экспертизы и осуществляют соответствующие функции через свои подразделения, специализированные в области организации и проведения государственной экологической экспертизы».

*Экологическая экспертиза* — установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Экологическая экспертиза представляет собой самостоятельный вид государственного экологического контроля, она имеет превентивное значение, ибо совершается до начала деятельности, а также выступает гарантом выполнения экологического законодательства. Экологическая экспертиза совершается в виде предварительной проверки соответствия хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности общества.

*Экологическая экспертиза устанавливает:*

1. Не противоречит ли намечаемая деятельность экологическому законодательству РФ или субъектов РФ.
2. Соответствует ли намечаемая деятельность требованиям нормативных актов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.
3. Достаточно ли полно произведена оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.
4. Допустима ли намечаемая деятельность с точки зрения безопасности окружающей среды и населения.
5. Достаточно ли предусмотрены проектом меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Основной вопрос, на который должна ответить государственная экспертиза, — это *возможность реализации проекта* (рекомендовать проект к реализации, не рекомендовать проект к реализации, отправить проект на доработку, определив масштабы и направления его совершенствования).

**2. Виды экологической экспертизы.** Федеральными законами «Об экологической экспертизе» и «Об охране окружающей среды» определена правовая основа двух видов экспертиз: *государственной экологической и общественной экологической.*

Помимо этих юридически обоснованных экспертиз, реально существуют *ведомственная, научная и коммерческая экологические экспертизы.*

*Экологическая экспертиза, особенно государственная, является правовой мерой обеспечения выполнения экологических требований при принятии экологически значимых решений. Общественная экологическая экспертиза выступает средством вовлечения заинтересованной общественности в механизм принятия экологически значимых решений. Ведомственная экологическая экспертиза чаще всего носит ярко выраженную технологическую направленность, она доказывает экологическую безопасность проекта либо фиксирует степень экологической опасности, в ней заинтересовано само ведомство. В числе других материалов заключение ведомственной экспертизы поступает на рассмотрение государственной экологической экспертизы. Научная и коммерческая экологические экспертизы приобретают правовой статус при включении их либо в общественную экологическую экспертизу, либо при использовании их заключении при проведении государственной экологической экспертизы.*

**3. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня.** Обязательной государственной экологической экспертизе, проводимой на федеральном уровне, подлежат:

- *Проекты правовых актов РФ* нормативного и не нормативного характера, реализация которых может привести к негативным воздействиям на окружающую среду, *нормативно-технических и инструктивно-методических документов.* Они утверждаются органами государственной власти РФ и регламентируют хозяйственную и иную деятельность.

- *Материалы, подлежащие утверждению органами государственной власти РФ* и предшествующие разработке прогнозов развития и размещения производительных сил на территории РФ:

- 1) проекты комплексных и целевых федеральных социально-экономических, научно-технических и иных федеральных программ, при реализации которых может быть оказано воздействие на окружающую среду;

- 2) проекты генеральных планов развития территорий свободных экологических зон и территорий с особым режимом природопользования и ведения хозяйственной деятельности;

- 3) проекты схем развития отраслей народного хозяйства РФ, в том числе промышленности;

- 4) проекты генеральных схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил РФ;

- 5) проекты схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил крупных регионов и национально-государственных образований;

- 6) проекты межгосударственных инвестиционных программ, в которых участвует РФ, и федеральных инвестиционных программ;

- 7) проекты комплексных схем охраны природы РФ.

*Подлежат государственной экологической экспертизе: -технико-экономические обоснования и проекты строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации и ликвидации организаций и иных объектов хозяйственной деятельности РФ и другие проекты независимо от их сметной стоимости, ведомственной принадлежности и форм собственности, осуществление которых может оказать воздействие на окружающую среду;*

*-технико-экономические обоснования и проекты хозяйственной деятельности, которая может оказывать воздействие на окружающую природную среду сопредельных государств, или для осуществления которой необходимо использование общих с сопредельными государствами природных объектов, или которая затрагивает интересы сопредельных государств, определенные «Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте»;*

*- материалы по созданию организации горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, предусматривающие использование природных ресурсов, которые находятся в ведении Российской Федерации.*

*Подлежат также ГЭЭ:*

- проекты международных договоров;
- документация, обосновывающая соглашения о разделе продукции и концессионные договоры, а также другие договоры предусматривающие использование природных ресурсов и (или) отходов производства, находящихся в ведении РФ;

- материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности, способной оказать воздействие на окружающую среду, выдача которых относится в соответствии с законодательством РФ к компетенции федеральных органов исполнительной власти;

- проекты технической документации на новые технику, технологию, материалы, вещества, сертифицируемые товары и услуги, которые входят в перечень, утверждаемый федеральным специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы, в том числе на закупаемые за материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса особо охраняемых природных территорий федерального значения, зоны экологического бедствия или зоны чрезвычайной экологической ситуации, а также программы реабилитации этих территорий;

- проекты схем охраны и использования водных, лесных, земельных и других природных ресурсов, находящихся в ведении РФ;

- документация на изменение функционального статуса, вида и характера использования территории федерального значения, в том числе материалы, обосновывающие перевод лесных земель в нелесные;

- иные виды документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность, которая способна оказывать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду в пределах территории двух и более субъектов

РФ.

*Объекты государственной экологической экспертизы*, ранее получившие положительное заключение государственной экологической экспертизы, повторно рассматриваются в случае:

1. доработки объекта экологической экспертизы по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;
2. изменения условий природопользования специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей природной среды;
3. реализации объекта государственной экологической экспертизы с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;
4. истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;
5. внесения в проектную и иную документацию изменений после получения положительного заключения государственной экологической экспертизы.

История Российского природоохранного законодательства

Охрана окружающей природной среды в нашей стране регулируется на государственном уровне. Россия стала одной из первых стран, в которой была создана нормативно-правовая база регулирования охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов. Первый закон об охране природы был принят в РСФСР в 1956 г. В США подобный закон был принят на 10 лет позже. Первое официальное международное мероприятие, посвященное вопросам охраны окружающей среды, — Стокгольмская конференция ООН — состоялась в 1972 г.

Система экологического законодательства в России состоит из двух подсистем: природоресурсного и природоохранного. В природоресурсное законодательство входят нормативные акты, регулирующие охрану и использование отдельных видов природных ресурсов: Земельный кодекс РФ (2001 г.), Лесной кодекс РФ (1997 г.), Водный кодекс РФ (1995 г.), Закон РФ «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1(в ред. Федерального закона от 3 марта 1995 г. № 27-ФЗ), Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире».

В природоохранное законодательство входят нормативные акты, регулирующие охрану окружающей среды в целом: Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Формирование российского экологического законодательства состоит

из трех основных этапов:

- возникновение, становление и развитие в рамках земельного права;
- развитие в рамках природоресурсных отраслей;
- выход за рамки природоресурсных отраслей.

*Первый этап (1917 — 1968 гг.).* Первым нормативно-правовым актом советского государства явился Декрет о земле от 26 апреля (8 ноября) 1917 г. Основной его целью было изменение экономических отношений по землепользованию, но в то же время он закладывал основу для отношений экологических, так как устанавливал изъятия земли из товарных отношений, а значит, создавал условия для ее охраны. Далее были приняты декреты: о лесах от 27 мая 1918 г.; о недрах земли от 30 апреля 1919 г.; об охране памятников природы, садов и парков от 16 октября 1921 г. и др. В этих нормативных актах были намечены тенденции к бережному использованию природных объектов.

В конце 50-х — начале 60-х гг. были приняты законы об охране природы во всех союзных республиках СССР.

*Второй этап (1969 — 1988 гг.).* Этот период характеризуется тем, что активно формируются природоресурсные отрасли права. Принимаются Основы водного законодательства (1970 г.), Основы законодательства о недрах (1975 г.), Основы лесного законодательства (1977 г.). В 1980 г. были приняты два союзных закона — об охране и использовании животного мира и об охране атмосферного воздуха.

С введением в действие Конституции СССР 1977 г. охрана окружающей среды приобрела конституционный статус (ст. 18 и 42 Конституции СССР).

Этот период ознаменовался несколькими крупными катастрофами: Чернобыльская авария, катастрофа Ладожского озера и Аральского моря. Эти катастрофы потребовали принятия неотложных мер в совершенствовании отношений общества и природы.

*Третий этап (1989 г. — по настоящее время).* Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 января 1988 г. создало условия для формирования нового подхода к экологическому использованию:

- была реформирована система природоохранных органов. Указанным постановлением был создан надведомственный орган Госкомприроды СССР (впоследствии — Министерство природопользования и охраны окружающей среды СССР);

- было признано целесообразным создать в Москве в системе Госкомприроды СССР Всесоюзный научно-исследовательский центр по проблемам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- в соответствии с постановлением была создана система экологической экспертизы;

- была введена за выбросы веществ, загрязняющих окружающую природную среду.

Важным этапом в формировании экологического законодательства явилось принятие 12 декабря 1993 г. Конституции РФ, которая определила равноправие различных форм собственности на землю и иные природные ресурсы, а также право граждан на благоприятную окружающую среду.

После принятия Конституции РФ практически полностью было пересмотрено законодательство Российской Федерации, в том числе и экологическое. Сформировалось новое экологическое законодательство Российской Федерации.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды»

**4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды»**, принятый 10 января 2002 г., является систематизированным, комплексным нормативно-правовым актом в области охраны окружающей среды. Он регулирует основные общественные отношения в сфере природопользования и охраны окружающей природной среды.

*Общая характеристика закона.* Этот закон определил основные задачи и механизм регулирования отношений в сфере взаимодействия общества и человека. Он заложил основы прогрессивного развития экологического законодательства как законодательства нового поколения. Для этого закона характерно наличие следующих особенностей:

1. Закон является комплексным нормативным актом, регулирующим природоохранительные отношения в целом без дифференциации по отдельным природным объектам. Он формулирует основные положения, которые позволяют предупредить нанесение вреда окружающей среде и обеспечить исполнение экологических требований. К ним относятся: создание экономического механизма охраны окружающей среды, регулирование государственной экологической экспертизы, ответственность за экологические правонарушения.

2. Закон является базовым нормативным актом, положения которого развиваются и конкретизируются в иных актах экологического законодательства. Отдельные разделы этого закона впоследствии стали основой для разработки других федеральных законов и иных нормативных актов экологического законодательства.

3. Закон устанавливает приоритет охраны жизни и здоровья человека от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Охрана окружающей природной среды не является самоцелью, основной целью является предотвращение вредного воздействия окружающей среды на организм человека. С этой точки зрения действуют основные правовые институты охраны окружающей среды. В частности, здоровье человека является основным критерием при установлении экологических нормативов.

4. Закон исходит из научно обоснованного сочетания экологических и экономических интересов общества. Принцип соотношения экологических и экономических интересов общества является основополагающим в концепции устойчивого развития, сформулированной на конференциях ООН в 1972 и 1992 гг. В нашем законодательстве этот принцип нашел отражение

в такой компромиссной формулировке

5. Закон закрепляет систему экономических стимулов деятельности по охране окружающей среды в сочетании с мерами административно-правового воздействия. Такое сочетание позволяет, с одной стороны, государству контролировать деятельность природопользователей, так как природные ресурсы являются достоянием всего общества, с другой стороны, внедрение рыночных механизмов создает предпосылки для рационального использования природных ресурсов.

Закон состоит из преамбулы, 16 глав и в84 статей.

Нормативные акты по рациональному Природопользованию.

Как уже отмечалось выше, среди законов, которые регулируют экологические правоотношения, можно выделить две группы: природоохранные и природоресурсные.

Природоресурсные нормативные акты регулируют общественные отношения, которые складываются в сфере рационального использования отдельных видов природных ресурсов и объектов природы: земли, недр, воды, лесов, атмосферного воздуха, животного мира, особо охраняемых территорий.

В группу федеральных законов, которые являются основополагающими нормативными актами, входят следующие: Земельный кодекс РФ, Закон РФ «О недрах», Водный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха», Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», Федеральный закон «О животном мире».

Для этих нормативных актов характерно наличие некоторых общих признаков.

1. Природные ресурсы могут находиться в разных формах собственности, но они являются специфическим объектом собственности, но они являются специфическим объектом собственности, так как используются всем обществом, и поэтому государство ограничивает право собственности на природные ресурсы, устанавливая определенные права и обязанности собственников, определяя целевое назначение природных ресурсов.

2. Значимым, с точки зрения правового регулирования, является содержание понятия «охрана и рациональное использование природного ресурса». Какие качества природного ресурса являются приоритетными? Например, вода может использоваться для питья, для хозяйственных нужд, как судоходный путь и т.д. Если вода используется как судоходный путь, то ее чистота не имеет решающего значения. Законодательство определяет, что приоритетным качеством воды является ее пригодность для питья, т.е. чистота.

3. Выполнение любых предписаний невозможно без наличия ответственности. Норма права — это не рекомендация, а повеление, за которым стоит авторитет государства.

Указанные законодательные акты предусматривают ответственность

за нарушение соответствующего законодательства (земельного, водного, лесного т.д.), причем меры ответственности могут иметь свои специфические особенности.

Рассмотрим подробнее два основных природоресурсных федеральных закона.

*Земельный кодекс* регулирует отношения в области использования и охраны водных объектов (водные отношения) в целях обеспечения права граждан на чистую воду и благоприятную водную среду. Эти цели достигаются с помощью следующих мероприятий:

- поддержание оптимальных условий водопользования, качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям;
- защита водных объектов от загрязнения, засорения и истощения;
- предотвращение или ликвидация вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем.

Водным кодексом РФ предусмотрены следующие обязанности водопользователей: рационально использовать водные объекты; не допускать нарушения прав других водопользователей, а также нанесения вреда здоровью людей и окружающей природной среде; не допускать ухудшения качества поверхностных и подземных вод, среды обитания животного и растительного мира; информировать органы государственной власти об аварийных и других чрезвычайных ситуациях, влияющих на состояние водных объектов.

Водным кодексом РФ предусмотрено, что «лица, виновные в нарушении водного законодательства РФ, несут административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации» (ст. 130). Если нанесен ущерб водному объекту, то лица, виновные в этом, обязаны возместить ущерб.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите основные нормативно-правовые акты, которые регулируют использование отдельных природных ресурсов и охрану окружающей природной среды.
2. Охарактеризуйте основные этапы формирования российского законодательства.
3. Дайте общую характеристику Федерального закона «Об охране окружающей среды».
4. Какие общественные отношения регулируются природоресурсными нормативными актами?
5. Дайте характеристику Земельного кодекса РФ.
6. Дайте характеристику Водного кодекса РФ.
7. Какие обязанности землепользователей предусмотрены Земельным кодексом РФ?

## ТЕМА 3.3. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

### План:

1. Экологическая безопасность.
2. Задачи органов общей и специальной компетенции
3. Юридическая ответственность
4. Дисциплинарная ответственность
5. Административная ответственность
6. Уголовная ответственность
7. Гражданско-правовая ответственность
8. Экологическое просвещение
9. Экологическое воспитание
10. Экологическое образование

**1. Экологическая безопасность.** Основной функцией государства в сфере охраны окружающей среды является обеспечение экологической безопасности общества. Под экологической безопасностью понимается состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Государство реализует данную функцию посредством управления охраной окружающей среды и природопользованием. Целью управления является регулирования деятельности природопользователей таким образом, чтобы обеспечить выполнение требований экологического законодательства. К основным функциям управления в сфере охраны окружающей среды относятся: планирование природопользования и охраны окружающей среды; ведение учета природных ресурсов и источников негативного воздействия на окружающую среду; экономическая оценка природных ресурсов; установление экологических нормативов и экологических требований; установление платы за природопользование и охрану окружающей среды; контроль за деятельностью природопользователей; применение мер юридической ответственности за нарушение экологического законодательства.

В систему органов управления и надзора по охране природы входят органы общей компетенции и органы специальной компетенции.

К государственным органам общей компетенции относятся: Президент РФ, Федеральное Собрание РФ, Правительство РФ, представительные и исполнительные органы власти субъектов РФ, муниципальные органы. Наряду с охраной окружающей природной среды эти органы ведают и другими вопросами, входящими в круг их полномочий.

Структура органов исполнительной власти определена Указом Президента РФ «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» от 9 марта 2004 г. В систему федеральных органов исполнитель-

ной власти входят федеральные министерства, федеральные службы и федеральные агентства.

Федеральное министерство является органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, а также осуществляет координацию и контроль деятельности находящихся в его ведении федеральных служб и федеральных агентств.

Федеральная служба является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

Федеральное агентство является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим в установленной сфере деятельности функции по оказанию государственных услуг, по управлению государственным имуществом и правоприменительные функции.

В системе органов исполнительной власти можно выделить ряд органов специальной компетенции, которые выполняют функции управления в сфере охраны окружающей среды и природопользования.

К этим органам относятся: Министерство природных ресурсов РФ и находящиеся в его ведении Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральное агентство лесного хозяйства, Федеральное агентство по недропользованию, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, которая находится в ведении Правительства РФ; Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, которая находится в ведении Министерства здравоохранения и социального развития РФ; Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и Федеральное агентство по рыболовству, которые находятся в ведении Министерства сельского хозяйства РФ.

## **2. Задачи органов общей и специальной компетенции**

Высшие федеральные, а также республиканские, областные и краевые законодательные органы России призваны определять основные направления экологической политики, утверждать экологические программы, устанавливать в пределах своей компетенции правовые основы и нормы.

На правительство РФ возложены задачи реализации экологической политики и выполнение программ, а также координация деятельности всех органов в области охраны окружающей среды, образования и использования внебюджетных экологических фондов, установление порядка платы за природопользование, обеспечения населения экологической информацией.

На исполнительные органы государственной власти субъектов возложены следующие задачи: определение основных направлений охраны окружающей среды на территориях субъектов РФ с учетом географических, природных, социально-экономических и иных особенностей субъектов РФ; реализация федеральной политики в области экологического развития на территориях субъектов, государственный экологический контроль, огра-

ничение, приостановление, прекращение деятельности объектов, вредно воздействующих на окружающую среду; разработка и утверждение нормативов, государственных стандартов не ниже установленных на федеральном уровне.

Основной задачей Министерства природных ресурсов Российской Федерации является выработка государственной политики в области охраны окружающей среды и природопользования, а также координация деятельности федеральных служб и агентств, находящихся в его ведении.

**3.Юридическая ответственность** — это обязательство юридических и физических лиц перед обществом и государством по соблюдению действующих законов по охране окружающей среды. При отсутствии мер наказания, предусмотренных за невыполнения законов, эти законы действовать не будут. Правовая система нашей страны предусматривает четыре формы ответственности: дисциплинарную (включая материальную), административную, гражданско-правовую, уголовную. Физические лица могут нести все виды ответственности, юридические, т.е. предприятия, учреждения и организации привлекаются лишь к административной и гражданско-правовой ответственности. Ответственность наступает в соответствии с Трудовым кодексом РФ, Кодексом РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ), Уголовным кодексом РФ, Гражданским кодексом РФ, а также в соответствии с природоресурсными и природоохранными нормативными актами.

**4.Дисциплинарная ответственность** применяется при нарушениях работниками предприятий, учреждений, организаций дисциплины труда. Дисциплина труда — это обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с Трудовым кодексом РФ, иными законами, коллективным договором, соглашениями, трудовым договором, локальными нормативными актами организаций.

Дисциплинарная ответственность может применяться в случаях, если работники не выполняют свои обязанности, связанные с охраной окружающей среды, т.е. не соблюдают технологические регламенты производственных процессов, требования по своевременному контролю за техническим состоянием очистных сооружений, правила хранения легковоспламеняющихся и токсичных веществ и т.п. Предусмотрены следующие виды дисциплинарных взысканий: замечание, выговор, увольнение по соответствующим основаниям.

В соответствии с нормами трудового законодательства предусмотрена также материальная ответственность тех лиц, должностные обязанности которых связаны с организацией природопользования и охраны окружающей среды. В соответствии со ст. 238 ТК РФ «Работник несет материальную ответственность как за прямой действительный ущерб, непосредственно причиненный им работодателю, так и за ущерб, возникший у работодателя в результате возмещения им ущерба иным лицам».

**5.Административная ответственность.** Согласно КоАП РФ админи-

стративным проступком признается действие, посягающее на государственный или общественный порядок, собственность, права и свободу граждан. КоАП РФ группирует экологические правонарушения по нескольким направлениям и в нескольких главах.

К *проступкам*, посягающим на государственную собственность, в том числе нарушению прав на недра, воды, леса, животный мир, относятся, например:

- пользование недрами без разрешения (лицензии) либо с нарушением условий, предусмотренных разрешением (ст. 7.3);
- самовольная добыча янтаря (ст. 7.5);
- самовольное занятие водного объекта или пользование им без разрешения (ст. 7.6);
- самовольное занятие участка лесного фонда или участка леса, не входящего в лесной фонд (ст. 7.9);
- пользование объектами животного мира без разрешения (ст. 7.11).

*Административные правонарушения* в области охраны окружающей природной среды предполагают посягательства на ряд природных ресурсов:

- в отношении земель — порча земель, невыполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению, и т.д. (ст. 8.6—8.8);
- в отношении недр — нарушение требований по охране недр и гидроминеральных ресурсов, нарушение действующих стандартов, норм, правил, условий лицензии, регламентирующих деятельность на континентальном шельфе РФ (ст. 8.10, 8.17);
- в отношении водных ресурсов — нарушение правил их охраны, водопользования (ст. 8.13, 8.14);
- в отношении лесных ресурсов — нарушение порядка отвода лесосек, нарушение правил лесопользования, нарушение правил в области воспроизводства лесов, незаконная порубка деревьев, кустарников и лиан, нарушение требований к охране лесов (ст. 8.24—8.31);
- в отношении атмосферного воздуха — нарушение правил охраны атмосферного воздуха (ст. 8.22, 8.23);
- в отношении животного мира — нарушение правил охраны среды обитания, путей миграции, переселения, уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения животных или растений, а также правил охраны рыбных запасов (ст. 8.36—8.39).

На руководителей или собственников предприятий, деятельность которых можно квалифицировать как административное правонарушение, могут накладываться следующие взыскания: предупреждение или штраф, максимальный размер которого составляет 200 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ). Штраф с предприятий, учреждений, организаций может достигать 2000 МРОТ. Крайними мерами наказания являются приостановление или закрытие предприятия, а также ограничение или лишение

права природопользования, т.е. лицензии.

**6. Уголовная ответственность** предусмотрена Уголовным кодексом РФ (УК РФ) за экологические преступления.

Экологическое преступление — это виновное, противоправное, общественно опасное деяние, посягающее на установленный в России экологический правопорядок, экологическую безопасность общества и причиняющее вред окружающей природной среде и здоровью человека.

Составы преступлений можно подразделить на две группы.

1. Нарушения экологических требований, норм и правил, которые относятся к окружающей среде в целом:

- нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ (ст. 246);
- нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов (ст. 247);
- нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими либо другими биологическими агентами или токсинами (ст. 248);
- нарушение ветеринарных правил и правил установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений (ст. 249).

2. нарушение экологических норм и правил, которыми регулируется использование и охрана отдельных природных ресурсов и объектов:

- загрязнение вод (ст. 250);
- загрязнение атмосферы (ст. 251);
- загрязнение морской воды (ст. 252);
- нарушение законодательства РФ о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне РФ (ст. 253);
- порча земли (ст. 254);
- нарушение правил охраны и использования недр (ст. 255);
- незаконная добыча водных животных и растений (ст. 256);
- нарушение правил охраны рыбных запасов (ст. 257);
- незаконная охота (ст. 258);
- уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную Книгу РФ (ст. 259);
- незаконная порубка деревьев и кустарников (ст. 260);
- уничтожение или повреждение лесов (ст. 261);
- нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов (ст. 262).

**7. Гражданско-правовая ответственность** предполагает имущественную ответственность предприятия-загрязнителя за вред, который может быть нанесен вследствие его хозяйственной деятельности окружающей природной среды или здоровью человека.

Вопрос о возмещении вреда регулируется гражданским законодательством, которое предусматривает полное возмещение вреда, причиненного противоправным и виновным поведением, т.е. правонарушением. В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» говорится о вреде, при-

чиненном загрязнении окружающей природной среды, уничтожением, повреждением, нерациональным использованием природных ресурсов, разрушением естественных экологических систем и другими экологическими правонарушениями. Причинителями вреда являются юридические и физические лица, предприниматели независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, совершившие экологические правонарушения. Причинителем вреда может быть и сама природа: ее стихийные силы, катастрофы (землетрясения, извержения вулканов, оползни и т.п.). потерпевшими также могут быть юридические и физические лица, сама окружающая природная среда с ее объектами, ресурсами.

### **8. Экологическое просвещение**

Россия отнесена ООН к странам с наихудшей экологической обстановкой: 15% ее территории — зоны экологического бедствия и экологического неблагополучия. В настоящее время ситуация усугубляется тем, что продолжается грабительский для России экспорт природного сырья, на территорию страны ввозятся для захоронения радиоактивные отходы. Одной из причин является низкий уровень *экологической культуры* граждан, под которой подразумевается экологическая грамотность, информированность, убежденность и активность в повседневной реализации норм рационального природопользования.

В настоящее время экологическое образование и воспитание является одним из актуальных направлений развития системы образования и воспитания в целом. Без экологического просвещения невозможно формирование общественного сознания.

**9. Экологическое воспитание** — это способ воздействия на чувства людей, на сознание, взгляды и представления. Оно повышает уровень сознательности граждан, прививает бережное отношение к природе, озабоченности ее состоянием, обеспечивает подготовленность каждого к нравственному поведению в природной среде.

Начала экологической культуры закладывается в семье. Последующее экологическое воспитание должно осуществляться обществом. В этом смысле многое зависит от руководства страны, от уровня его экологической культуры, от того, какое значение придается задачам охраны окружающей природной среды.

Экологическое воспитание может осуществляться различными средствами. Большая роль здесь принадлежит средствам массовой информации (СМИ) и общественным экологическим организациям. СМИ были первыми, кто забил тревогу и оповещал население об экологическом неблагополучии. Благодаря этой деятельности был дан импульс росту экологического сознания населения. В настоящее

время возникла и успешно развивается специальная экологическая печать — *экопресса*.

Современное «зеленое движение» в России пока только набирает силу. Однако следует отметить, что деятельность многих общественных ор-

ганизаций весьма результативна. Экологическое воспитание дополняется экологическим образованием.

**10. Экологическое образование** охватывает сферу знаний, умений и навыков, необходимых для охраны окружающей среды. Оно способствует профессиональной подготовке специалистов, является неотъемлемой частью общей системы просвещения, образования, подготовки кадров.

Принцип *всеобщности* означает, что экологическое образование и воспитание должно охватывать всех членов общества.

Принцип *комплектности* экологического воспитания и образования означает, что два разных процесса воздействия на сознание людей должны осуществляться в комплексе с учетом научно обоснованных методических требований.

Таким образом, основной целью экологического воспитания и образования является экологизация общественного сознания. В задачи экологии входит сохранение духовной среды, формирующейся в процессе жизнедеятельности человека, что должно способствовать всестороннему развитию человеческой личности, активно решающей как вопросы общественной жизни, так и управление средой своего обитания.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие предусмотрены формы юридической ответственности за нарушения экологического законодательства?

2. В каких нормативных правовых актах определены условия применения юридической ответственности за нарушения экологического законодательства?

3. Какие виды ответственности применяются к гражданам?

4. Какие виды ответственности применяются к юридическим лицам?

5. За какие проступки, посягающие на государственную собственность на природные ресурсы, предусмотрена административная ответственность в РФ?

6. Какие административные правонарушения в области охраны окружающей среды предусмотрены в РФ?

7. Какая максимальная сумма штрафа установлена в РФ за экологические правонарушения для юридических лиц?

### **ТЕМА 3.4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

**План:**

1. Участие России в деятельности международных природоохранных организаций

2. Государственный учет природных ресурсов.

3. Лимиты на природопользование

4. Лицензирование природопользования
5. Плата за природопользование

### **1. Участие России в деятельности международных природоохран-ных организаций**

В своей экологической политике Россия исходит из необходимости обеспечения всеобщей безопасности и развития международного сотрудничества в интересах настоящего и будущего поколений. Таким образом, Россия взяла на себя обязательства по их выполнению, принятию действенных мер по их реализации.

Охрана окружающей среды осуществляется на нескольких международных уровнях: с другими странами СНГ; со странами Балтии; с восточноевропейскими государствами; с индустриально развитыми государствами; с развивающимися странами.

Российская Федерация участвует более чем в 50 международных природоохранных договорах, конвенциях, соглашениях. Наша страна являлась одним из инициаторов и стала участницей подписания исторических международных соглашений: Конвенции о запрете военного или любого другого враждебного использования средств воздействия на природную среду (1977 г.); Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. Сейчас с участием России реализуются конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большом расстоянии (1979 г.), Конвенция о защите Черного моря от загрязнения (1992 г.), Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий (1992 г.), Конвенция о международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (1973 г.) и др.

В 1992 г. в Москве страны СНГ заключили межправительственное соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды. В соответствии с ним в июле 1992 г. на совещании в Минске руководители природоохранных ведомств государств — участников соглашения подписали Протокол о создании и полномочиях Межгосударственного экологического совета (МЭС). Этот совет был учрежден для согласования природоохранной деятельности государств. В качестве рабочего органа был создан Секретариат Совета. Деятельность Секретариата финансируется Межгосударственным экологическим фондом. Ежегодные взносы участников этого фонда равны 0,05% валового национального дохода каждой страны. Основной задачей фонда является финансирование межгосударственных экологических программ. Советом был утвержден перечень самых уязвимых природных зон на территории стран содружества: Чернобыльская зона, бассейны Амударьи, Днепра, озеро Балхаш, Черное, Азовское, Каспийское моря, Приаралье. В настоящее время разрабатываются несколько соглашений между странами СНГ: об охране и использовании мигрирующих видов птиц и млекопитающих и мест их оби-

тания; о редких находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений; о сотрудничестве между МЭС и ЮНЕП.

Активно развивается двухстороннее сотрудничество России с США, Скандинавскими странами, Германией.

На очередной сессии Российско-американской комиссии по экономическому технологическому сотрудничеству подписано совместное заявление в области охраны окружающей природной среды.

Подписано соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Финляндской Республики о реализации проектов сотрудничества в области охраны окружающей среды по объектам, расположенным на территории Республики Карелия, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областей и г. Санкт-Петербурга. В перечень приоритетных проектов включены: строительство водоочистных сооружений и завода по переработке сложных отходов; внедрение экологически безопасных процессов в деревообрабатывающей и машиностроительной промышленности.

Развивается российско-германское сотрудничество, в частности, по решению экологических проблем в Тульской и Калининградской областях, в районе озера Байкал. Завершены работы по внедрению проекта ИРИС (создание системы радиологического мониторинга) в местах расположения объектов атомной энергетики. На Смоленской АЭС установлена и введена в действие аппаратура, наложен сбор информации о радиологической обстановке, ее обработка и обмен с Германией. Затем проект ИРИС будет введен на Курской и Ленинградской станциях.

Продолжаются двухсторонние контакты и сотрудничество с Нидерландами, Канадой, Великобританией и Китаем.

Новые эколого-экономические подходы в природоохранной деятельности новые эколого-экономические подходы предполагают материальную заинтересованность природопользователя в осуществлении природоохранной деятельности. В настоящее время новые экономические подходы находят все более широкое применение в области охраны окружающей природной среды. Основными структурными элементами экономического механизма являются: учет природных ресурсов; финансирование природоохранной деятельности; лимитирование, лицензирование и плата за природопользование; экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды.

## **2. Государственный учет природных ресурсов.**

Такой учет осуществляется по единой системе органами статистического учета по видам и подвидам ресурсов (земель, вод и другим объектам природы), их качеству и количеству. На основании этих данных создаются кадастры природных ресурсов государственного уровня.

*Кадастр* — это систематизированный свод данных, включающий описание объектов или явлений в ряде случаев с их экономической, экологической, социальной оценкой; содержит характеристику объектов, класси-

фикацию, данные о динамике, степени изученности; может включать рекомендации по использованию, предложения по охране.

Различаются земельный, водный, лесной государственные кадастры; государственный кадастр животного мира; государственный кадастр полезных ископаемых.

**Финансирование природоохранной деятельности.** При рыночной экономике на первое место выступает самофинансирование предприятий всех форм собственности, которое производится из собственных средств предприятия, за счет кредитов, за счет экологического страхования. Некоторые мероприятия финансируются государством (Федерацией, ее субъектами), муниципальными органами.

*Кредиты* на экологические мероприятия могут предоставляться различными системами банков, но существуют и специализированные экологические банки (в Перми — Экопромбанк, в Саратове — Поволжский Экобанк), дающие предприятиям возможность финансирования своей экологической деятельности.

*Экологическое страхование* физических и юридических лиц предусматривает возмещение вреда при наступлении предусмотренным договором страхового случая (экологического или стихийного бедствия, аварии, катастрофы). Выплата возмещения производится за счет денежных средств (фондов), которые создаются из уплачиваемых страховых взносов.

Сравнительно недавно был утвержден новый вид добровольного экологического страхования — защита имущественных интересов третьих лиц от непреднамеренного и неожиданного загрязнения окружающей среды. В этом случае страховой договор заключается между предприятиями, учреждениями и организациями, которые представляют потенциальную опасность для возникновения аварийных ситуаций и катастроф (химические заводы, атомные реакторы, нефтегазопроводы и т. п.), и государственной страховой компанией.

*Государственное финансирование* идет главным образом на выполнение целевых программ, на ликвидацию последствий техногенных и экологических аварий катастроф, на строительство наиболее значимых природоохранных сооружений (очистных установок, контрольно-измерительных приборов).

**3. Лимиты на природопользование** - это система экологических ограничений по территориям, которая представляет собой установленные предприятию - природопользователю на определенный срок объемы предельного использования (изъятия) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещения отходов производства.

Эти лимиты устанавливаются предприятиям - природопользователям специально уполномоченными на то государственными органами РФ в области охраны окружающей природной среды.

**4. Лицензирование природопользования** проводится практически по

всем видам природопользовательской деятельности.

*Лицензия* - это разрешение, выдаваемое природопользователю специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей природной среды. В лицензии указываются: цели пользования, срок действия (как правило, один год), требования по рациональному использованию и охране природных ресурсов, лимиты использования, нормативы платы и другие условия.

Существует несколько видов лицензий:

- на основе отдельных ресурсов (земли, воды, недр, лесов, животного мира);
- на отдельные виды деятельности (изучение недр, захоронение отходов и т.д.);
- на сбросы и выбросы загрязняющих веществ; лицензия на комплексное использование.

**5. Плата за природопользование** включает:

- плату за право пользования природными ресурсами (землей, водой, недрами и т.д.) в пределах установленных лимитов;
- плату за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов;
- плату за загрязнение окружающей среды, т.е. за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов в пределах установленных лимитов;
- плату за загрязнение сверх установленных лимитов.

*Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды* направлено на то, чтобы природопользователь был материально заинтересован в проведении природоохранных мероприятий и рациональном использовании природных ресурсов.

Основными мерами стимулирования являются следующие:

- налоговые и иные льготы за внедрение малоотходных и безотходных технологий, строительство очистных сооружений, иную природоохранную деятельность (по налогу на прибыль, на имущество предприятий, земельному налогу);
- установление повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов;
- применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;
- введение специального налогообложения экологически вредной продукции и технологий;
- льготное кредитование природоохранной деятельности.

Охраной окружающей среды занимаются более 100 международных организаций, наиболее авторитетной среди них является **ООН**.

**ЮНЕП** — специальный орган по окружающей среде (1972 г.);

**МАГАТЭ** (Международное агентство по атомной энергии) осуществляет программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды»;

**ЮНЕСКО** (организация ООН по вопросам образования, науки и культуры);

**ВОЗ** (Всемирная организация здравоохранения) занимается проблемами гигиены, борьбы с загрязнением воздуха;

**ВМО** (Всемирная метеорологическая организация) занимается климатической программой;

**ФАО** (Всемирная организация продовольствия) занимается решением проблемы перераспределения продовольственных ресурсов;

**МСОП** (Международный союз охраны природы и природных ресурсов) и др.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Приведите примеры участия России в международном сотрудничестве.

2. Из каких источников финансируется природоохранная деятельность?

3. Какие природоохранные мероприятия финансируются из государственного бюджета?

4. Можно ли считать возмещение вреда окружающей среде вследствие правонарушения платой за природопользования?

5. Приведите примеры лимитов природопользования.

6. Какие существуют виды платы в сфере природопользования и охраны окружающей природной среды?

7. Назовите основные меры экономического стимулирования охраны окружающей природной среды.

8. Назовите организации ООН, посвященные охране окружающей природной среды.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Печатные учебные издания основной литературы:

1. Константинов В. М. Экологические основы природопользования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Академия, 2018. – 240 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]

2. Манько О. М. Экологические основы природопользования: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Академия, 2018. – 192 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]

3. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования: учебник для СПО / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

4. Иванова, Р.Р. Основы природопользования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Р. Иванова, Е.А. Гончаров. — Электрон. дан. — Йош-

кар-Ола: ПГТУ, 2015. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76398>

5. Рамаева Р. Р. ЕН.03 Экологические основы природопользования. Методические указания к выполнению практических работ для обучающихся очной формы обучения образовательных учреждений среднего профессионального образования специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» (18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ) – г. Нижневартовск: ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2020 [Электронный ресурс; Режим доступа: Полнотекстовая коллекция учебно-методических изданий ЮГУ]

6. Теоретический и научно-методический журнал «Среднее профессиональное образование» + Приложение

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	4
<b>ТЕМА 1.1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>ТЕМА 1.2. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ</b> .....	7
<b>ТЕМА 1.3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИИ</b> .....	13
<b>ТЕМА 1.4. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДУ</b> .....	20
<b>ТЕМА 1.5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСА И КАТАСТРОФЫ</b> ...	29
<b>ТЕМА 1.6. МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....	42
<b>ТЕМА 1.7. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ</b>	49
<b>ТЕМА 1.8. ФИЗИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ</b> .....	62
<b>ТЕМА 2.1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРЫ</b> .....	69
<b>ТЕМА 2.2. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ</b> .....	75
<b>ТЕМА 2.3. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР</b> .....	77
<b>ТЕМА 2.4 РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ</b> .....	81
<b>ТЕМА 3.1. ОХРАНА ЛАНДШАФТОВ</b> .....	90
<b>ТЕМА 3.2. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....	100
<b>ТЕМА 3.3. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ</b> .....	109
<b>ТЕМА 3.4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....	115
<b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	120

# **ЕН.03 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

## **18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля  
химических соединений

**Курс лекций  
для обучающихся 3 курса образовательных организаций  
среднего профессионального образования  
очной формы обучения**

Курс лекций  
разработал преподаватель: Кексель Лидия Степановна

**Подписано к печати 23.12.2020 г.**

Формат 60x84/16

Тираж

Объем 7,6 п.л.

Заказ

1 экз.

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Югорский государственный университет»  
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.