

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Кафедра технологии производства и охраны труда

### **КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

по дисциплине

**«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

для студентов направления подготовки

Профессиональное обучение (по отраслям),

магистерская программа «Безопасность технологических процессов и  
производств».

Луганск 2024

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2024г.)

Методические указания к конспекту лекций по дисциплине «**Экологическая безопасность**» для студентов направления подготовки **Профессиональное обучение (по отраслям)**, магистерская программа «Безопасность технологических процессов и производств». / Сост.: С.А. Черникова – Стаханов: ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024. – 84 с.

Курс лекций «Экологическая безопасность» состоит из одиннадцати тем учебного курса.

Раскрыты общие сведения экологического обоснования рационального природопользования. Приведены механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности. Показаны темы экологической экспертизы, системы экологических налогов. Приведена характеристика экологизации производства. Описаны международные соглашения в области рационального природопользования и безопасности.

Предназначены для студентов магистерская программа «Безопасность технологических процессов и производств».

Составитель: доц. Черникова С.А.

Ответственный за выпуск: доц. Черникова С.А.

Рецензент: доц. Петров А.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема №1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования. Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства. .4	
Тема №2 Основные концепции отношения общества .....9	
к окружающей среде. Принципы классификации природных ресурсов. Основные законы развития природы .....9	
Тема №3. Общие принципы управления сложными системами. ....	
Модели эколого-экономической системы и механизмы взаимодействия экономики и природной среды. Экономическая подсистема .....17	
Тема №4 Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды в России в начале третьего тысячелетия. Классификация загрязнений окружающей природной среды .....22	
Тема №5. Механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности. Экспертные методы принятия решений при обеспечении экологической безопасности. ....29	
Современная теория измерений и экспертные оценки .....33	
Тема №6. Экологические экспертизы. Экономические механизмы обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды .....35	
Тема №7 Экономические механизмы обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей природной среды в Российской Федерации .....47	
Тема № 8 Особенности экономического механизма. Содержание и сущность системы ресурсных платежей. Система экологических налогов. ....52	
Тема №9. Принципы и технологии экологизации производства. Альтернативные варианты решения экологических проблем .....61	
Тема №10. Международные соглашения в области управления экологической безопасностью и рациональным природопользованием .....71	
Тема №11 Примеры зарубежного опыта финансово-экономического решения экологических проблем.....78	
Список литературы.....83	

## **Тема №1 Экологическое обоснование принципов рационального природопользования. Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства.**

С тех пор как человек существует на Земле, он непрерывно взаимодействует с окружающей средой. Взаимодействие это может носить как непосредственный характер, так и опосредованный. Основу непосредственного взаимодействия человека с окружающей средой (природой) составляет общий для всех живых организмов биологический круговорот веществ в процессе питания, дыхания и выделения веществ из организма. Однако более специфическим, отличающим человека от других консументов, является способ взаимодействия с окружающей средой посредством различной сложности технических средств. При этом возникает так называемый антропогенный круговорот веществ, масштабы и составные компоненты которого не ограничиваются естественными пределами экологических ниш и хозяйственной емкости биосферы в целом. Таким образом, человек регулярно пытается противопоставить себя естественной среде (природе). К чему же такое противопоставление приводит? Ответ: к естественным процессам работы механизма гомеостаза экосистем. Если какая-либо популяция противопоставляет себя другим, пытаясь выделиться среди них, начинается включение механизмов регуляции состояния такой популяции и возвращения ее к оптимальному состоянию равновесия с емкостью среды обитания.

Итак, чтобы человек как и прежде не оставался невежественным, со страхом ожидающим возмездия от природных сил, человеку необходимо отрегулировать масштабы своего влияния на окружающую среду, то есть управлять своим воздействием на нее, делая свое существование на планете Земля как можно более безопасным.

### **Наука «Экология» – основа наук.**

Экология в переводе с древнегреческого языка – наука о доме. В каком же доме мы живем, как к нему относимся, насколько он безопасен? Дом – это наша Земля, вся наша планета. Мы жители Земли, другими словами, она для нас – среда обитания. В первой теме обсудим безопасность среды обитания, важную для всех народов, обеспеченность природными ресурсами и обеспечение безопасности среды обитания на региональном уровне.

«Экология» происходит от греческого «*oikos*» – дом, убежище и «*logos*» – наука. В дословном переводе – наука об организмах у себя дома. Оформление экологии как самостоятельной науки относят примерно к 1900 г. Сам термин «**Экология**» был введен Эрнстом Геккелем в 1866 г. В различных литературных источниках приводятся множество трактовок этого понятия, однако одно из них является основным, принятым в современной академической науке:

**Экология** – это наука, изучающая условия существования живых организмов, взаимодействия между ними, между ними и окружающей средой, в которой они обитают.

На любом участке земной поверхности обитает множество биологических видов. В изоляции вид быстро ухудшает условия своего существования, поскольку увеличение биомассы происходит до тех пор, пока присутствуют пищевые ресурсы. После чего наступает отмирание биомассы. При поступлении дополнительных ресурсов падение биомассы будет продолжаться, так как будут накапливаться продукты обмена. Поэтому в окружающей среде всегда должны присутствовать **автотрофные** (то есть синтезирующие органические вещества из неорганических) и **гетеротрофные** (то есть потребляющие и расщепляющие эти готовые органические вещества) организмы. Кроме этого следует осознавать, что подобный круговорот веществ обязательно должен связывать биотическую и абиотическую составляющую, создавая тем самым систему, называемую экологической.

**Экосистема** представляет собой любое непрерывно изменяющееся единство, включающее все виды организмов на данной территории, взаимодействующее с

физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенную трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ внутри системы.

Предлагаемая схема экосистемы приведена ниже (рис. 1.1.).

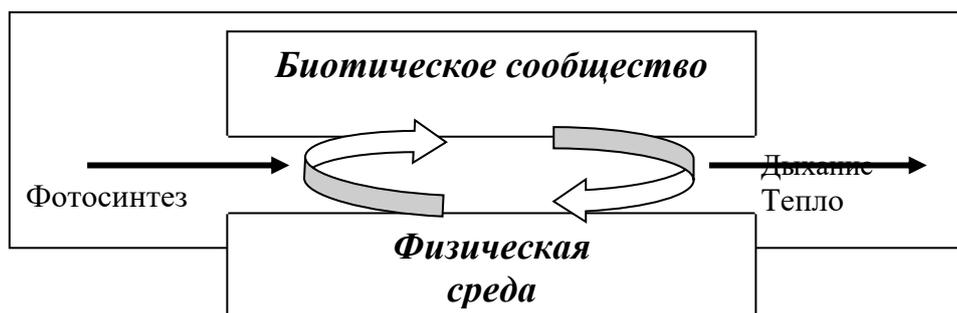


Рис. 1.1. Схема экосистемы

### Понятие «экологическая безопасность».

Человек по своей природе стремится к состоянию защищенности и хочет сделать свое существование максимально комфортным. С другой стороны, все постоянно находится в мире рисков. Угроза может исходить от криминогенных элементов, от государственных учреждений вследствие непредсказуемой политики, от деятельности других государств. Сегодня это все воспринимается естественно, потому что эти события, угрожающие нашей безопасности, вполне вероятны и, более того, уже случались.

В последнее время угроза для комфортного существования всего живого в биосфере начинает исходить от неблагоприятного состояния окружающей среды. Биосфера и ее составные части имеют пределы саморегуляции, самовосстановления, выше которых они могут деградировать необратимо. Вследствие этого дальнейшее устойчивое развитие человечества не может происходить вне сохранения биосферы.

**Безопасность** – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз

**Экологическая безопасность** – это состояние защищенности жизненно важных экологических интересов человека, прежде всего его прав на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую среду.

В то же время **экологическая безопасность** – это достижение условий и уровня сбалансированного сосуществования окружающей природной среды и хозяйственной деятельности человека, когда уровень нагрузки на среду не превышает способности ее к восстановлению; это система регулирования, комплекс упреждающих мероприятий, направленных на недопущение развития чрезвычайных ситуаций не только в пределах антропогенной деятельности, но и в условиях предсказуемости развития экстремальных ситуаций в самой природной среде.

**Объектами экологической безопасности** являются геосоциоэкосистемы различного уровня.

Формулировка понятия объектов экологической безопасности включает в себя 3 составляющих:

- **гео** – геологический и географический компоненты, распространяющие уровень защиты на определенную протяженность по земной поверхности (в зависимости от уровня объекта) и на определенные ресурсы, имеющие принадлежность к земной коре;
- **социо** – компонент, относимый к существованию, деятельности и взаимоотношениям, возникающим в человеческом сообществе;
- **эко** – компонент, включающий в себя все организмы на данном участке,

1. Глобальный

2. Национальный

3. Региональный

4. Местный

5. Отдельное предприятие

6. Человек (личность)

**Экологические угрозы** – это прогнозируемые последствия или потенциальные сценарии развития событий катастрофического характера, которые обусловлены изменениями состояния окружающей среды и способны нанести вред жизненно важным интересам личности, общества, государства, мирового сообщества.

По отношению к конкретному объекту экологической безопасности экологические угрозы могут быть **внешними и внутренними**.

**Внешние угрозы** связаны с деятельностью конкретного государства, проявляющейся в виде трансграничного переноса вредных веществ, глобального изменения климата, разрушения озонового экрана, размещения токсичных и радиоактивных отходов на территории отдельного государства, производимого по предварительному согласованию с соответствующей компенсацией или без них.

**Внутренние угрозы** обусловлены собственной деятельностью государства, его структур и хозяйствующих субъектов. Могут проявляться в виде хищнической эксплуатации природных ресурсов, создания производства без надлежащих природоохранных устройств, испытания образцов оружия массового поражения и т.п.

Обобщая все сказанное можно сделать **вывод**: экологическая безопасность является составным компонентом национальной безопасности государства.

#### **Обеспечение экологической безопасности региона.**

Обеспечение экологической безопасности региона и страны в целом предполагает осуществления системы мер, связанных с нормативно-правовым, технологическим, экономическим управлением и контролем за состоянием отдельных объектов экологической безопасности. Такая система мер требует разработки стратегии обеспечения экологической безопасности.

Термин «стратегия» греческого происхождения. Первоначально он имел военное значение и формулировался, как «искусство генерала находить правильные пути к достижению победы». Применительно к любой организационной структуре стратегия – это, прежде всего реакция на объективные внешние и внутренние обстоятельства деятельности, совокупность главных целей и основных способов достижения этих целей. Часто понятие «стратегия» относится к долгосрочному планированию деятельности экономической организации. А так как деятельность по обеспечению экологической безопасности должна носить планомерный характер, то для осуществления данной стратегии необходимо несколько подходов.

- **оборонительный** – связан с укреплением экологической безопасности путем снижения уровня уязвимости геосоциоэкосистем от внешних воздействий;
- **адаптивный** – обусловлен развитием механизмов усиления приспособляемости геосоциоэкосистем;
- **кооперативный** – предполагает развитие взаимовыгодного международного сотрудничества для устранения (или снижения) опасности воздействия на окружающую природную среду.

Применяя любую из данных стратегических альтернатив государство (регион) осуществляет систему мер для управления экологической безопасностью данного объекта.

#### **Основы управления экологической безопасностью.**

Государство в лице Президента РФ как его главы, органов законодательной, исполнительной и судебной ветвей власти, а также органов местного самоуправления в качестве инструментов общества в решении общих для него задач, в том числе связанных с регулированием качества окружающей среды, решают общие задачи в процессе осуществления своих функций от имени общества, ради общества и в интересах общества.

В основе управления экологической безопасностью находятся следующие принципы:

- принцип платности;
- принцип научной обоснованности;
- принцип экономической ответственности;

- принцип комплексности;
- принцип хозяйственного расчета.

В основе **принципа платности** лежит экономическая (стоимостная) оценка природных ресурсов.

Более пятнадцати лет назад появились предложения оценивать земельные угодья в денежной (стоимостной) форме. Природные земельные фонды участвуют в процессе производства наряду с другими средствами производства – материально-техническими и трудовыми. Денежная оценка земли позволяет сопоставить ее роль в производстве с ролью других видов ресурсов. Как следствие, удается препятствовать необоснованному отводу ценных земель для несельскохозяйственных целей, а также более точно определять ущерб, причиняемый земельным угодьям при их нерациональном использовании.

Установление платности пользования природными ресурсами направлено на решение важных социальных, экономических и экологических задач повышения заинтересованности в эффективном использовании природных ресурсов, формирования дополнительных финансовых источников для воспроизводства ограниченных ресурсов окружающей природной среды.

**Принцип научной обоснованности** управления экологической безопасностью и охраны окружающей среды означает разумное, основанное на научных исследованиях сочетание экологических и экономических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду.

Строгая научная обоснованность требуется при совместном использовании различных составляющих экономического механизма. Остро стоят проблемы научности экономической оценки природных ресурсов и ценообразования, а также расчетов экономического ущерба, причиняемого среде. Необходимы научные рекомендации при определении оптимального сочетания затрат на обеспечение экологической безопасности и охрану природной среды из различных источников – бюджетных, собственных средств предприятий, средств экологических фондов, других каналов.

**Принцип экономической ответственности** находит свое выражение в обязанности природопользователей возмещать ущерб, причиняемый природной среде, здоровью людей и имуществу физических и юридических лиц в результате совершения экологических правонарушений.

**Принцип комплексности** (другими словами, системности, всестороннего охвата ситуации) означает, в частности, стремление к многоцелевому использованию ресурсов, развитию малоотходных и безотходных производств, глубокой переработке сырья. Этому принципу должны соответствовать все элементы механизма управления экологической безопасностью. Именно отсутствие комплексности является одной из причин несовершенства такого механизма в реальных ситуациях.

**Принцип хозяйственного расчета** требует увязки экологизации производства на каждом конкретном предприятии с его экономической эффективностью, прибыльностью. Этот принцип должен стать основополагающим при формировании системы управления всей производственной сферы, так как он отвечает интересам хозяйствующих объектов и общества в целом. Нет проблем с выполнением экологических требований тогда, когда их выполнять выгодно.

Управление экологической безопасностью в нашей стране осуществляется с помощью структур, решающих специальные задачи в области экологического планирования, контроля и надзора. Эти структуры наделяются специальными полномочиями и, выполняя их, обеспечивают реализацию государственной политики в области обеспечения экологической безопасности.

Деятельность государственных органов в области управления экологической безопасностью требует решения системы проблем, возникающих на разных объектах управления. Система органов, имеющих полномочия в сфере природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасностью, на уровне Российской

Федерации была реорганизована в 2004 году в соответствии с Указом Президента РФ от 09.03.2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти». Этим указом установлено, что в систему федеральных органов исполнительной власти входят федеральные министерства, федеральные службы и федеральные агентства. Порядок взаимоотношений федеральных министерств и находящихся в их ведении федеральных служб и федеральных агентств, полномочия федеральных органов исполнительной власти, а также порядок осуществления ими своих функций устанавливаются в положениях об указанных органах исполнительной власти.

Указом Президента РФ от 09.03.2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» в сфере управления экологической безопасностью образованы:

- Министерство природных ресурсов Российской Федерации;
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор);
- Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
- Федеральное агентство водных ресурсов;
- Федеральное агентство по недропользованию;
- Федеральное агентство лесного хозяйства.

Порядок взаимодействия федеральных органов в сфере управления экологической безопасностью отражает схема, представленная на рис 1.3.

**Министерство природных ресурсов Российской Федерации** осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере изучения, использования, воспроизводства, охраны природных ресурсов.

**Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)** осуществляет функции по принятию нормативно-правовых актов, контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды в части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия.

**Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)** осуществляет функции по контролю и надзору в области охраны, использования и воспроизводства объектов животного мира и среды их обитания (кроме объектов охоты и рыболовства), изучения, рационального использования и охраны недр, водного и лесного фонда, организации и функционирования особо охраняемых природных территорий.

**Федеральное агентство водных ресурсов** осуществляет функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов.

**Федеральное агентство по недропользованию** осуществляет функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере изучения, оценки состояния и пользования недрами.

**Федеральное агентство лесного хозяйства** осуществляет функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере изучения, оценки состояния и использования лесных ресурсов.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение объектов экологической безопасности
2. Что является объектом природопользования? Какие задачи решает человек в отношении природопользования?
3. Что такое природные ресурсы?
4. Какие природные ресурсы являются неисчерпаемыми?
5. Почему человек старается минимизировать использование невозобновляемых природных ресурсов?
6. Какова роль экологической безопасности обеспечения устойчивого развития государства?

## **Тема №2 Основные концепции отношения общества к окружающей среде. Принципы классификации природных ресурсов. Основные законы развития природы**

Особой формой отношений, возникающих между окружающей средой и основным видом человеческой деятельности (материальным производством) является природопользование. На протяжении развития человеческого общества складывались различные концепции его отношений с окружающей средой, основными из которых являются следующие:

- концепция потребительского отношения к окружающей среде и ее ресурсам;
- концепция невмешательства в природу;
- концепция ноосферы;
- концепция ограничения экономического развития, потребностей и народонаселения;
- концепция устойчивого развития.

**Концепция потребительского отношения к окружающей среде и ее ресурсам** может быть господствующей как в странах с плановой, так и с рыночной экономикой. Суть этой концепции заключается в том, что природа воспринимается как кладовая, из которой должны извлекаться ресурсы для развития материального производства и создания богатства общества.

**Концепция невмешательства в природу** противоположна предыдущей концепции и может рассматриваться в чисто теоретическом аспекте. Сущность данной концепции в том, что все процессы в природе осуществляются на основе объективных законов и всякие попытки вмешательства в природу с целью исправления ее «дефектов» без учета законов ее развития оборачиваются серьезными последствиями и для человека, и для окружающей среды.

**Концепция ноосферы** вытекает из учения о ноосфере, разработанного русским академиком В.И. Вернадским, французским философом Тейяр де Шарденом и др. «Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – ноосферу», – писал В.И. Вернадский. Ноосфера – это гармонично преобразованные научной мыслью отношения между людьми, между природой и обществом, органическими и неорганическими, сознательными и бессознательными силами мира. Сущностью концепции ноосферы является особое значение идей естественного права и естественной справедливости, указывающих на нормы, с которыми должен считаться человек, стремясь установить сбалансированные отношения между природой и обществом, обеспечить равновесие и гармонию в их взаимоотношении на основе преобразования человека в соответствии с законами природы, природными императивами, благодаря чему он способен сохранять за собой меняющиеся на каждом историческом этапе функции регуляции и контроля над социальными и естественными процессами.

**Концепция ограничения экономического развития, потребностей и народонаселения** явилась реакцией на резкое истощение в 60-70-е годы XX века природных ресурсов, высокие уровни загрязнения окружающей природной среды, то есть на деградацию природы. Авторами данной концепции являлись американские ученые Дж. Форрестер, Д. Медоуз и другие члены «Римского клуба», неправительственного научно-исследовательского международного объединения, образованного в 1968 г. Через 20 лет примерно тем же коллективом было выполнено новое исследование, подтвердившее их предположения. Их выводы исходят из возможности экологического «коллапса» и связанной с этим гибелью человеческого общества и основаны на системе расчетов, включающих экстраполяцию современных темпов развития общества.

**Концепция устойчивого развития (sustainable development)** является одной из современных, наиболее распространенных и поддерживаемых мировым сообществом концепций взаимодействия общества и окружающей среды. Ее появление, развитие и признание связано с природоохранной деятельностью ООН. По инициативе Генерального

секретаря ООН в 1984 г. была создана Международная комиссия по окружающей среде и развитию, которую возглавила премьер-министр Норвегии Гро Харлем Брундтланд. Сама концепция устойчивого развития была изложена в докладе Комиссии «Наше общее будущее», представленном на Генеральной Ассамблее ООН в 1987 г. Сущность данной концепции состоит в следующем: основной задачей развития является удовлетворение человеческих потребностей и стремлений, устойчивое развитие определяется как такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Устойчивое развитие включает 2 ключевых понятия: *понятие потребностей*, которые должны быть предметом первостепенного приоритета; *понятие ограничений*, обусловленных состоянием технологии и организацией общества, накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности.

Концепция устойчивого развития получила закрепление и развитие в Российском законодательстве об окружающей среде. Необходимость ее разработки и реализации предусмотрена, по крайней мере, в двух специальных Указах Президента РФ – от 04.02.1994 г. «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» и от 01.04.1996 г. «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», а также отражается в других нормативно-правовых документах.



*Подумайте, что будет являться результатом следования человечеством одной из приведенных концепций? Аргументируйте свой ответ.*

### **Принципы классификации природных ресурсов.**

В процессе природопользования хозяйствующие субъекты используют природные ресурсы для непосредственного осуществления производственного процесса. Однако эффективность функционирования хозяйствующих субъектов кроме качества и количества ресурсов, используемых в производстве, определяется (как одним из факторов внешней среды, фактора внешних непредсказуемых рисков) сложившимися на конкретных территориях природными условиями.

Таким образом, с точки зрения потребностей общества все тела и силы природы могут быть условно подразделены на две группы:

- непосредственно участвующие в материальном производстве и сфере нематериальных услуг (условно формулируемые как природные ресурсы);
- все остальные (условно относимые к природным условиям).

Разграничение элементов природы на ресурсы и условия является условным, так как одни и те же элементы могут выступать и как условия, и как ресурсы. Критериями включения тех или иных элементов природы в состав ресурсов являются техническая возможность и экономическая целесообразность их использования, а также уровень изученности.

**Природные условия** – это элементы природы, которые непосредственно не используются в процессе производства, но оказывают благоприятное или негативное воздействие на условия жизни и хозяйственной деятельности. Использование природных условий в хозяйственной или иной деятельности не опосредуется затратами труда.

**Природные ресурсы** – это тела и силы природы, которые при данном уровне развития производительных сил могут быть использованы в качестве предметов потребления или средств производства (предметов и средств труда), составляя его сырьевую и энергетическую базу. Полезность природных ресурсов прямо или косвенно изменяется под влиянием деятельности человека.

В зависимости от степени развития человеческого общества силы и тела природы подразделялись на отдельные группы. Эти классификации несли в себе информацию о назначении или функциях отдельных элементов природы.

### **1. Природная (естественная) классификация.**

Тела и силы природы подразделяются по их происхождению (генезису) и по принадлежности к определенным компонентам природы. По этим признакам выделяют следующие основные группы ресурсов:

- минеральные (полезные ископаемые);
- водные;
- земельные;
- биологические (растительного и животного происхождения) и др.

### **2. Хозяйственная (экономическая) классификация.**

С точки зрения человеческого общества, главное назначение природных ресурсов – удовлетворение потребностей человека. Отсюда в основе этой классификации заложено преимущественное использование ресурсов в различных подразделениях народного хозяйства:

- ресурсы материального производства:
- промышленные – топливные, энергетические, металлические руды, агрохимические, водные, лесосырьевые и др.
- сельскохозяйственные – земельные, воды для орошения, климатические ресурсы и др.
- строительные – минеральные строительные материалы, вода, древесина и др.
- ресурсы сферы услуг:
- прямого потребления – питьевая вода, дикорастущие растения, промысловые животные и др.
- косвенного использования – климатические ресурсы для отдыха и лечения, водоемы и леса для рекреационных и спортивных целей, эстетические ресурсы ландшафта и др.

В качестве дополнительного признака в данной хозяйственной (экономической) классификации ресурсов является возможность одноцелевого или многоцелевого использования:

- ресурсы одноцелевого использования – минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы;
- ресурсы многоцелевого использования – земельные, лесные, водные ресурсы и др., направления и способы применения которых разнообразны.

### **3. Рыночная классификация.**

В условиях формирования рыночных отношений природные ресурсы выступают в роли предметов торговли и поэтому в этой классификации выделяют следующие группы:

- ресурсы стратегического назначения, торговля которыми должна быть строго ограничена, поскольку может привести к подрыву безопасности государства;
- ресурсы экспортного назначения, обеспечивающие основной приток валютных поступлений;
- ресурсы внутреннего рынка, имеющие повсеместное распространение.

### **4. Экологическая классификация.**

В связи с проблемой ограниченности запасов природных ресурсов рекомендуется подразделять их по признакам истощаемости и возобновляемости. С этих позиций среди ресурсов выделяются такие компоненты (рис.2.1.):

**Возобновляемость** ресурсов природы означает их способность (неспособность) к самовосстановлению посредством природных циклов и процессов.

**Истощаемость** отражает скорость истощения, т.е. для истощаемых ресурсов характерна высокая скорость истощения, для неисчерпаемых – низкая.

Однако критерий истощаемости носит относительный характер и поэтому ряд природных ресурсов занимает в данной классификации промежуточное положение по данному признаку. Кроме этого следует учитывать разделение вопросов, связанных с извлечением и использованием различных природных ресурсов, а также с возвращением материальных потоков (прежде всего в виде отходов производства) в окружающую среду. Поэтому в данной классификации все основные природные ресурсы представлены в единстве, что способствует объединению существующих природно-ресурсных и экологических проблем.

К **неисчерпаемым** ресурсам на начало XXI века относятся в основном природные энергетические ресурсы – энергия Солнца и ее производные (энергия ветра, волн, падающей воды), энергия морских течений, приливов и отливов и т.д.



Рис. 2.1. Классификация природных ресурсов

К **исчерпаемым** ресурсам на данный же промежуток времени относятся другие **возобновимые, относительно возобновимые и невозобновимые** ресурсы.

К **возобновимым** ресурсам относятся большинство биологических, а также водные и некоторые другие ресурсы (ресурсы растительного и животного мира, ресурсы поверхностных вод).

**Невозобновимые** ресурсы не восстанавливаются, не пополняются путем естественных воспроизводственных процессов (с позиции обозримой для человеческой

жизни перспективы), которые, будучи потреблены (разработаны, добыты), выпадают из производства – это разнообразные месторождения полезных ископаемых (нефти, газа, различных руд черных и цветных металлов).

**Относительно возобновимыми** считаются ресурсы, занимающие промежуточное положение между возобновимыми и невозобновимыми. Запасы этих ресурсов пополняются, но эти процессы выходят за временные рамки жизни людей (даже долгожителей) – это подземные водные резервуары, почвенные ресурсы, запасы хвойной и лиственной древесины.

Характерными для современных условий является наличие так называемых комплексных ресурсов, которые напрямую отражают условия эксплуатации их уникальных свойств человеческим обществом. Это следующие виды ресурсов:

1. **Озоновый экран** – возникновение данного компонента, отгородившего поверхность Земли от космической химически активной радиации (а слой озона практически полностью поглощает поток коротковолновых УФ-лучей от Солнца с длиной волны 200-320 нм), дало возможность сократить скорость мутагенных процессов и сформировать данное разнообразие живого вещества. Однако под действием различных химических веществ происходит разрушение молекул озона:  $O_3 + A \rightarrow O_2 + AO$ , где  $A$  – частица, отводящая высвобождающуюся энергию (хлорфторуглероды).

2. **Ресурсы биоразнообразия** – по оценкам биологов, в настоящее время на Земле насчитывается от 10 до 30 млн. различных биологических видов. Это биоразнообразие является важнейшим источником генетической информации, благодаря наличию которой будет поддерживаться устойчивость биосферы.

3. **Атмосферный воздух** – еще не так давно об этом ресурсе можно было говорить, как о неисчерпаемом. Однако вследствие производственной деятельности общества, а более всего о переизбытке автомобильного транспорта, выделяющего огромное количество выхлопных газов, атмосферный воздух постепенно теряет свое привычное состояние ( $N_2$  – около 78%,  $O_2$  – около 21%,  $CO_2$  – около 4%,  $H_2O$  – около 2% и другие инертные газы) и приобретает уже другие свойства.

4. **Ассимиляционный потенциал биосферы** – данный ресурс определяется как свойство отдельных природных систем и биосферы в целом «принимать» различные виды загрязнений и отходов, поглощать их и превращать в безвредные формы. Такие процессы в биосфере происходят чаще всего за счет такого ее компонента, как редуценты, а также за счет происходящих химических реакций.

Отличительной особенностью большинства природных ресурсов является жесткое лимитирование использования их во времени. Уровень потребления сегодня определяет возможность удовлетворения потребностей в будущем. Поэтому сейчас очень важна разработка рациональных норм пользования, потребления природных ресурсов, не подрывающих основы их естественного воспроизводства.

#### **Основные законы развития природы.**

Применительно к деятельности по природопользованию и охране природной среды часто упоминается необходимость учета законов развития природы. Сила *homo sapiens* заключается не в том, чтобы, проявляя свою мощь, перестраивать природу, а в том, чтобы, правильно поняв законы ее развития, следовать им. Законы развития природы – законы более высокого порядка для человека в сравнении с законами развития общества. Это – объективные законы. В силу их действия и благодаря им человек появился и может существовать.

Учет законов природы при планировании и осуществлении экологически вредной деятельности и их соблюдение должно служить основным критерием экологической обоснованности и допустимости такой деятельности. Их знание и учет особенно важны при осуществлении таких правовых мер охраны природы, как нормирование предельно допустимых воздействий на окружающую среду, оценка воздействия планируемой деятельности на среду, экологическая экспертиза, планирование мер по охране

окружающей природной среды и др. Законы развития природы должны учитываться также при подготовке законопроектов об охране окружающей природной среды. Обеспечение учета и соблюдение законов природы при принятии хозяйственных, управленческих и иных экологически значимых решений – одно из условий, методологическая основа выхода из экологического кризиса.

1. **Закон биогенной миграции атомов** (В.И. Вернадский). Миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция) или протекает в среде, геохимические особенности которой ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$  и т.д.) обусловлены непосредственным участием живого вещества – как тем, которое в настоящее время населяет биосферу, так и тем, которое было на Земле в течение всей геологической истории.

2. **Закон внутреннего динамического равновесия**. Вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем и их иерархия взаимосвязаны настолько, что любое изменение одного из этих показателей вызывает сопутствующие функциональные структурные качественные и количественные перемены, сохраняющие общую сумму вещественно-энергетических, информационных и динамических качеств системы, где эти изменения происходят, или в их иерархии.

**Эмпирические следствия из данного закона:**

а) любое изменение среды неизбежно приводит к развитию природных цепных реакций, направленных в сторону нейтрализации произведенного изменения или формирования новых природных систем, образование которых при значительных изменениях среды может принять необратимый характер;

б) взаимодействие вещественно-энергетических экологических компонентов, информации и динамических качеств природных систем количественно не является линейным;

в) производимые в крупных экосистемах перемены относительно необратимы: проходя по иерархии снизу вверх – от места воздействия до биосферы в целом, они меняют глобальные процессы и тем самым переводят их на новый эволюционный уровень;

г) любое местное преобразование природы вызывает в глобальной совокупности биосферы и в ее крупнейших подразделениях ответные реакции, приводящие к относительной неизменности эколого-экономического потенциала, увеличение которого возможно лишь путем значительного возрастания энергетических вложений.

3. **Закон «все или ничего»** (Х. Боулич). Слабые воздействия могут не вызвать у природной системы ответных реакций до тех пор, пока, накопившись, не приведут к развитию бурного динамического процесса.

4. **Закон константности** (В.И. Вернадский). Количество живого вещества для данной геологической эпохи есть константа.

5. **Закон минимума** (Ю. Либих). Выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей.

6. **Закон ограниченности природных ресурсов**. Все природные ресурсы (и условия) Земли конечны. Поскольку планета представляет собой естественно ограниченное целое, на ней не могут существовать бесконечные части.

7. **Закон развития природной системы за счет окружающей ее среды**. Любая природная система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды. Абсолютно изолированное саморазвитие не возможно.

8. **Закон снижения энергетической эффективности природопользования**. С ходом исторического времени при получении из природных систем полезной продукции на ее единицу затрачивается в среднем все больше энергии.

9. **Закон убывающего (естественного) плодородия**. В связи с постоянным изъятием урожая и нарушением естественных процессов почвообразования, а также при длительной монокультуре, в результате накопления токсичных веществ, выделяемых

растениями, на культивируемых землях постепенно происходит снижение естественного плодородия почв.

10. **Закон физико-химического единства живого вещества** (В.И. Вернадский). Все живое вещество Земли физико-химически едино. Жизнь есть химическое производное земной коры.

11. **Закон экологической корреляции**. В экосистеме, как и в любом другом целостном природно-системном образовании, особенно в биотическом сообществе, все входящие в нее виды живого и абиотические экологические компоненты функционально соответствуют друг другу.

12. **«Все связано со всем»** (Б. Коммонер). Отражает существование сложной цепи взаимоотношений в экосфере.

13. **«Все должно куда-то деваться»** (Б. Коммонер). Вытекает из фундаментального закона сохранения материи. Позволяет по-новому рассмотреть проблему отходов материального производства и потребления.

14. **«Природа знает лучше»** (Б. Коммонер). Исходит из того, что структура органов ныне живущих существ или организмов современных природных экосистем наилучшая в том смысле, что они были отобраны в ряде других неудачных альтернатив; любой новый вариант будет, скорее всего, хуже существующих ныне.

15. **«Ничто не дается даром»** (Б. Коммонер). Объединяет предшествующие три закона, потому что биосфера как глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно, которая не может быть объектом всеобщего улучшения.

?	<p><i>Подумайте, какое значение для осуществления хозяйственной деятельности человека имеют эти законы? Аргументируйте свой ответ.</i></p>
---	--

рациональным использованием природных ресурсов основано, прежде всего, на построении гармоничных отношений природы и человечества. Для этого необходимо предварительно решить три важнейшие задачи:

**Первая** состоит в формировании нового типа социального и экологического мышления, которое должно базироваться на новых моральных критериях общественного развития, исключающих чисто утилитарный подход к природе.

**Вторая** задача состоит в обеспечении широкой гласности и освещения социально-экологических проблем, сопровождающих развитие человеческой цивилизации.

**Третьей** задачей является построение такого хозяйственного механизма природопользования, который обеспечивал бы наиболее полное согласование индивидуальных, коллективных и государственных интересов в деле охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

**Рациональное природопользование** (по Н.Ф. Реймерсу) – это система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

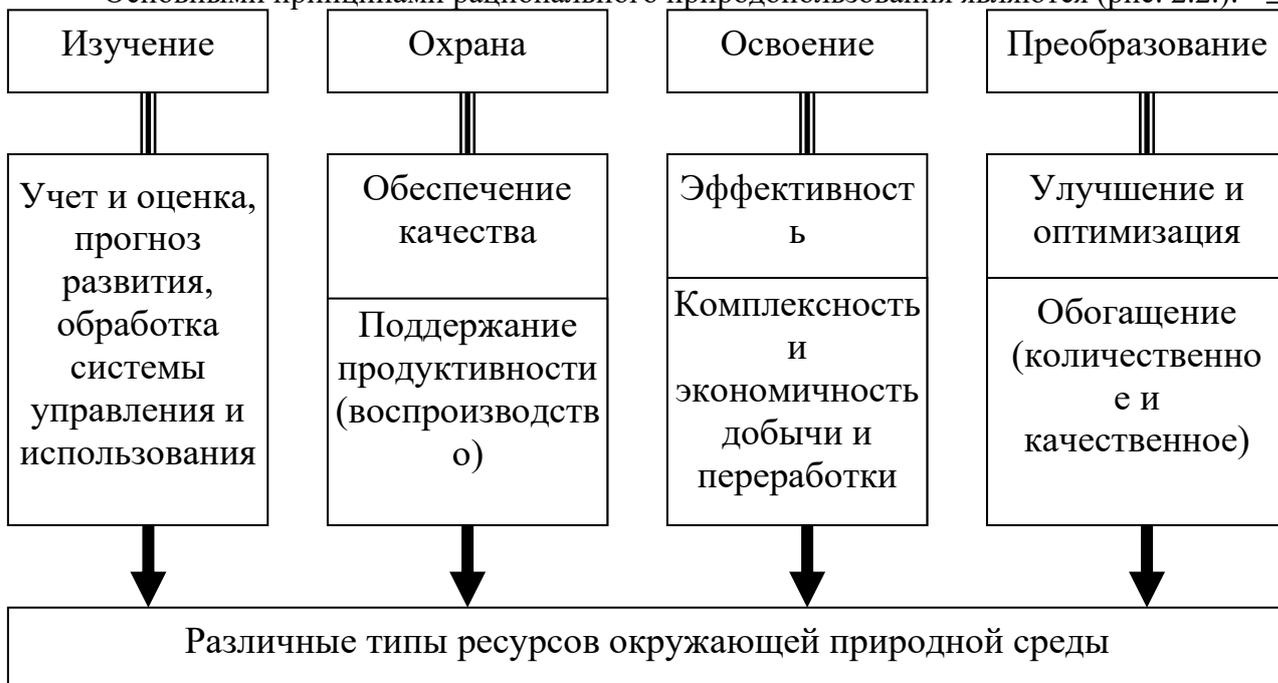
Таким образом, **рациональное природопользование** – это высокоэффективное хозяйствование, которое не приводит к резким изменениям природно-ресурсного потенциала и к глубоким переменам в окружающей человека природной среде и, в частности, сводит до минимума нарушение естественных круговоротов веществ (рис. 1.7.)

Рациональное природопользование, основываясь на экологических законах и принципах, является в большей степени одной из сфер экономики, постоянно требующих новых подходов для решения проблем эксплуатации окружающей среды.

Современное общество в целом пока придерживается концепции потребительского отношения к природе и ее ресурсам, при реализации которой рост производства осуществляется за счет возрастающих нагрузок на природные комплексы, причем эта нагрузка растет заметно быстрее, чем увеличивается масштаб производства.

Общая нагрузка на природные системы, обусловленная антропогенной деятельностью, превышает их потенциал самовосстановления (самоочищения), что во многих случаях затрагивает природные системы планетарного уровня и все важнейшие экологические системы планеты: Мировой океан, атмосферу, почвы, речные системы, леса, животный мир.

Основными принципами рационального природопользования являются (рис. 2.2.):



Поэтому на данном этапе развития общества необходим переход к экологически сбалансированному природопользованию, то есть реализация таких программ, в которых намечено, что общество контролирует все стороны своего развития с тем, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самовосстановительного потенциала природных систем.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные концепции характеризуют отношение общества к окружающей среде, и как они взаимодействуют между собой?
2. Какие принципы используют для классификации природных ресурсов, и как они помогают управлению этими ресурсами?
3. Каковы основные законы развития природы и как они влияют на взаимодействие общества с окружающей средой?
4. Какие примеры можно привести в качестве иллюстрации природных ресурсов в реальной практике?
5. Каково значение соблюдения законов развития природы для обеспечения устойчивого развития общества?
6. Какие изменения в отношении к окружающей среде могут повлиять на будущее использование природных ресурсов?

Какие вызовы и возможности существуют при попытке управления природными ресурсами в соответствии с основными концепциями отношения общества к окружающей среде?

### Тема №3. Общие принципы управления сложными системами. Модели эколого-экономической системы и механизмы взаимодействия экономики и природной среды

В самом общем виде системой называется целое, составленное из частей. Причины образования системы являются узловыми в системной теории. Само вовлечение компонентов в систему или выбор их из имеющегося множества происходит до и в процессе формирования цели на основе исходной потребности. Таким образом, потребность есть причинный системообразующий фактор, а цель – функциональный фактор.

Для более точного определения понятия система необходимо учитывать такие важные составляющие любого материального объекта, как элемент, связь, взаимодействие и целеполагание.

Под *системой* понимается множество составляющих единство элементов, их связей между собой, а также между ними и внешней средой, образующих присущую данной системе целостность, качественную определенность и целенаправленность.

В настоящее время можно выделить, по крайней мере, пять типов системных представлений: микроскопическое, функциональное, макроскопическое, иерархическое и процессуальное. Каждое из указанных представлений системы отражает определенную группу ее характеристик.

*Микроскопическое представление* системы основано на понимании ее как множества наблюдаемых и неделимых величин (элементов). Структура системы фиксирует расположение выбранных элементов и их связи.

Под *функциональным представлением системы* понимается совокупность действий (функций), которые необходимо выполнять для реализации целей функционирования системы.

*Макроскопическое представление* характеризует систему как единое целое, находящееся в «системном окружении» (среде). Следовательно, система может быть представлена множеством внешних связей со средой.

*Иерархическое представление* основано на понятии «подсистема» и рассматривает всю систему как совокупность подсистем, связанных иерархически.

*Процессуальное представление* характеризует состояние системы во времени.

Известно много попыток моделирования ЭЭС. Региональные ЭЭС обычно представляются в виде блочных моделей, в которых анализируются связи, но нет подходов к количественно логической регламентации. Ниже приводятся модели, отражающие механизмы взаимодействия экономики и природной среды (рис. 2.1.).

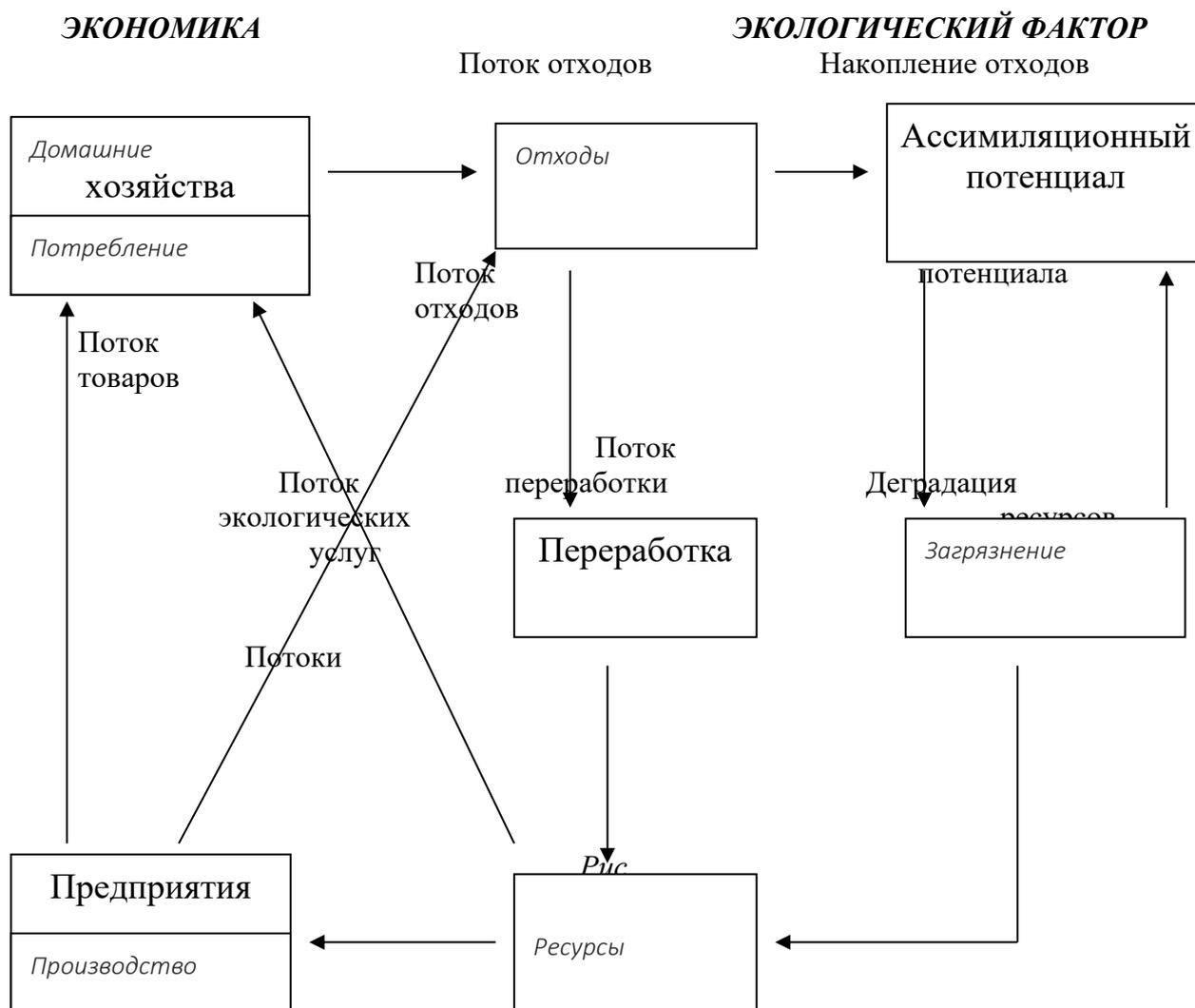
Если рассматривать экономику как «черный ящик», то на ее вход подается сырье, произведенные товары и услуги циркулируют внутри «черного ящика», а на выходе образуются отходы. Представление экономики в виде такой модели упрощено, т.к. экономическая система взаимодействует с окружающей природной средой.



Рис 3.1. Схема взаимодействия в системе  
«экономика – природная среда»

Следующая модель (рис. 2.2.) иллюстрирует материально-энергетические потоки внутри экономической системы, а также между экономикой и окружающей средой. Левая

часть рисунка отражает взаимодействие «домашнее хозяйство – предприятие». В правой части модели материального баланса вводится дополнительный экологический сектор, соединяющий потоки ресурсов, отходов и ассимиляционный потенциал в едином кругообороте.



3.2 . Упрощенная модель материального баланса

Следующая модель (рис. 3.3.) отражает годовую эффективность использования ресурсов в деятельности человеческого общества. На ней представлен глобальный антропогенный материальный баланс, который показывает, что из всех ископаемых материалов и биомассы, мобилизуемых за год мировой экономикой, только небольшая часть преобразуется в процессе производства в материальную продукцию.



Рис 3.3. Схема глобального антропогенного материального баланса

В *гидросфере* – в добывающей и перерабатывающей промышленности мира ежегодно образуется более 100 Гт твердых и жидких отходов, из них более 15 Гт попадает со стоками в водоемы, остальное – в отвалы пустой породы, свалки.

В *атмосфере* – потребляется 40 Гт кислорода, возвращается в атмосферу 52 Гт углекислого газа. Кроме того, поступают другие продукты сгорания, общей массой примесей 1,6 Гт в год.

Упрощенная потоковая схема территориальной ЭЭС приведена на рис. 2.4.

Экономическая и экологическая системы выступают как части целого и обозначаются как подсистемы. Граница между ними условна, так как вся сфера биологического жизнеобеспечения и воспроизводства людей относится к обеим подсистемам.

Общий вход производства (см. рис. 3.4.) выражается формулой (3.1.):

$$R_p = R_i + R_n \quad (3.1.)$$

где  $R_p$  – общий вход производства;  $R_i$  – импортируемые в данную систему ресурсы (к ним отнесены и невозобновимые местные ресурсы);  $R_n$  – возобновимые местные ресурсы, включая часть биопродукции агроценозов и самого человека как субъекта производства и потребления.

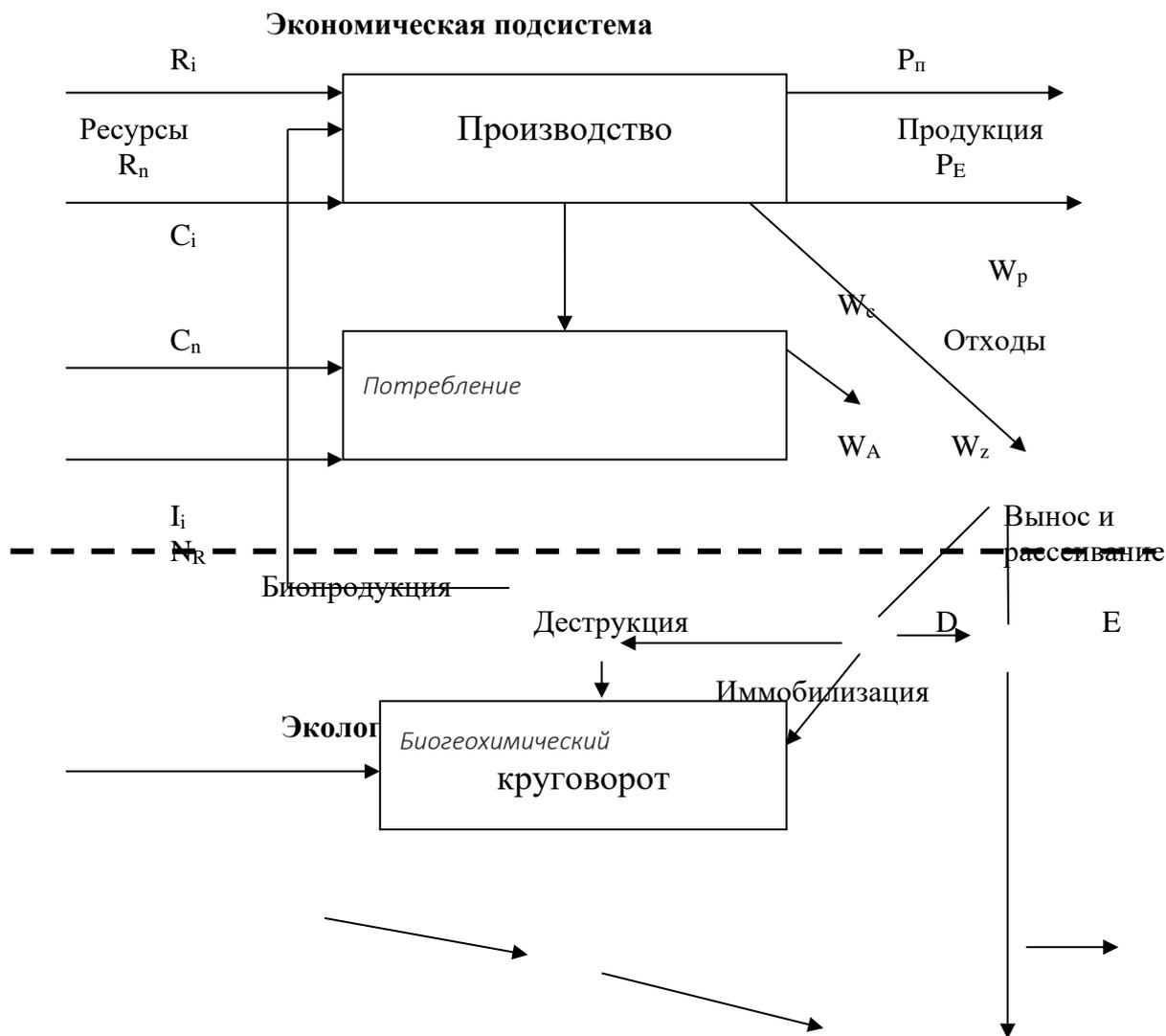


Рис 3.4. Схема основных материальных потоков в эколого-экономической системе

Общая продукция выражается формулой (3.2.):

$$P = P_c + P_E + P_n \quad (3.3.)$$

где  $P$  – общая продукция;  $P_c$  – поток продукции, идущий на местное потребление;  $P_E$  – продукция на экспорт,  $P_n$  – поток продукции, возвращающийся в цикл производства.

Эффективность производства определяется отношением (3.4.)

$$P/R_p = P_c + P_E + P_n/R_p \quad (3.4.)$$

Потребление складывается (2.5.).

$$C = P_c + C_n + C_i \quad (3.5.)$$

где  $C$  – потребление,  $C_n$  – местные биоресурсы;  $C_i$  – импортируемые продукты.

Местные ресурсы производства и потребления в сумме образуют поток изъятия ресурсов из экологической системы (3.6.)

$$U_n = R_n + C_n \quad (3.6.)$$

где  $U_n$  – поток изъятия ресурсов.

Общее количество отходов экономической системы выражается формулой (3.7.):

$$W = W_p + W_c \quad (3.7.)$$

где  $W$  – общее количество отходов;  $W_p$  – отходы производства;  $W_c$  – отходы

потребления.

Часть из них ( $W_A$ ) включается в биогеохимический круговорот экологической подсистемы, другая часть ( $W_z$ ) накапливается и рассеивается с частичным выносом за пределы системы.

Общая отходность производства определяется отношением (3.8.):

$$\frac{Rp - P}{Rp} = \frac{Wp}{Rp} \quad (3.8.)$$

Часть отходов потока  $W_A$  подвергается ассимиляции и биотической нейтрализации в процессе деструкции. Другая часть после биологической и геохимической миграции присоединяется к фракциям  $W_z$  и вместе с ними подвергается иммобилизации, рассеиванию и выносу.

Таким образом, часть отходов выступает как *техногенные загрязнения* (3.9.).

$$M = K \times W \quad (3.9.)$$

где  $M$  – масса загрязнений;  $K$  – общий коэффициент агрессивности или вредности отходов для системы.

Вред, наносимый загрязнением ( $Um$ ) можно представить как косвенное изъятие части ресурсов экологической подсистемы, аналогичное  $Un$  (3.10.)

$$Um = L \times M \quad (3.10.)$$

где  $L$  – интегральный коэффициент зависимости «загрязнение-ущерб».

Сумма  $U = Un + Um$  – общий убыток экологической подсистемы, обусловленный взаимодействием с экономической подсистемой.

Соотношение между промежуточными и конечными потоками загрязнений и их совокупный ущерб зависят не только от их масс и химического состава, но и от видового состава, биомассы, плотности реципиентов, продуктивности и устойчивости экосистемы по отношению к техногенным воздействиям. Эти качества в наибольшей мере зависят от входного потока обновления биогеохимического круговорота  $Ii$ , его продуктивной емкости  $N_R$  и масштаба деструкции  $D$ .

Круговороты обеих подсистем ЭЭС образуют вместе *технобиогеохимический круговорот*, а всю ЭЭС можно обозначить как технобиогеоценоз. Потокам вещества в ЭЭС характер константы равновесия и скорости.

Формула сбалансированности ЭЭС имеет вид (3.11.):

$$Rn + Cn + L \times K \times W = U \leq Ii + W_A - D \quad (3.11.)$$

Это означает, что совокупная антропогенная нагрузка не должна превышать самовосстановительного потенциала экосистем.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные принципы управления применяются при работе со сложными системами?
2. Какова роль обратной связи управления сложными системами и какие механизмы в ее реализации можно выделить?
3. Какие методы моделирования используются для анализа и управления сложными системами?
4. Какие принципы адаптивного управления применимы к сложным системам особенно переменной среде?
5. Какова роль эмерджентных свойств управления сложными системами как их учитывать при разработке стратегии управления?
6. Какие примеры успешного применения общих принципов управления можно найти в различных областях, таких как экология или технология?
7. Какие вызовы и препятствия существуют при реализации общих принципов управления в системе управления?

**Тема №4 Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды в России в начале третьего тысячелетия. Классификация загрязнений окружающей природной среды**

**Окружающая среда и ее главные составляющие.**

Окружающая природная или антропогенная (созданная человеком) среда состоит из многих *компонентов*. Основными из них являются:

**Литосфера** – это верхний слой земной коры, наружная твердая каменная оболочка земного шара, толщиной 30-80 км. Природные процессы, происходящие в литосфере, приводят к землетрясениям. Из верхнего слоя литосферы добывают полезные ископаемые. Но наибольшее значение для человечества имеет тончайшая пленка на верхней поверхности литосферы – почва, т.е. поверхностный плодородный слой земной коры, созданный под совокупным слиянием климата (тепла, воды, воздуха), рельефа, растений, животных, микроорганизмов и деятельности человека.

**Гидросфера** включает в себя воду в трех агрегатных состояниях – жидком, твердом и газообразном. Вода в жидком состоянии на 98% сосредоточена в мировом океане и его окраинных частях, называемых морями. Пресная вода рек и озер составляет лишь весьма небольшую часть гидросферы, но именно она наиболее важна для жизнедеятельности человека. Вода в твердом состоянии сосредоточена в основном в ледниковых щитах Антарктиды и Гренландии, в многолетних арктических льдах, в ледниках на вершинах гор, а также в виде зимнего снега. Газообразная вода – часть атмосферы.

**Атмосфера** – газовая оболочка Земли, наиболее мобильная часть окружающей природной среды. Для жизнедеятельности человека основное значение имеет нижняя часть атмосферы – тропосфера, высотой до 10 км. В атмосферу выбрасываются вредные газы, частицы твердых веществ и мельчайшие капли жидких загрязнителей. В ряде промышленных центров человеку трудно дышать из-за выбросов металлургических комбинатов и выхлопных газов автомобилей. Деятельность человека оказывает влияние и на атмосферу Земли в целом – падает содержание кислорода, увеличивается содержание углекислого газа, меняются атмосферные потоки и, в конечном счете, климат (например, вследствие создания или уничтожения водных пространств, таких, как водохранилища).

**Биосфера** – это растения, животные, микроорганизмы и другие живые существа, живущие на земле, в воде, в воздухе. Загрязнения окружающей природной среды обычно весьма вредно действуют на живые организмы, приводят к сокращению их численности. Кроме того, многие из них способны концентрировать в себе опасные вещества. Например, не рекомендуется употреблять в пищу грибы, выросшие в лесопосадках вдоль автотрасс, поскольку концентрация поглощенных ими солей тяжелых металлов (происхождением из выхлопных газов) представляет заметную опасность для здоровья человека.

Особая тема – биосфера в антропогенной окружающей среде, прежде всего в крупных городах. Естественные составляющие биосферы весьма угнетены (растения) или даже отсутствуют (большинство животных). Зато превосходно приспособились отдельные виды живых организмов, например, тараканы и крысы-пасюки. Поразительна приспособляемость пасюков: они превосходно себя чувствуют даже в холодильниках мясокомбинатов при постоянной температуре (-20 °С), в качестве приспособления отращивая длинную шерсть. Домашние животные (собаки, кошки и др.) вынужденно ведут явно ненормальный образ жизни, резко отличный от исходного природного.

Итак, в окружающей природной среде можно (в общем плане) выделить такие составляющие, как литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера. В каждом конкретном случае все эти составляющие окружающей природной среды взаимодействуют между собой.

Воздействие человека на окружающую природную среду обычно проявляется либо в ее загрязнении, либо в попытках ликвидировать последствия загрязнений.

## Нарушения и загрязнения среды.

Все виды антропогенной деятельности оказывают негативное воздействие на природу, в результате чего происходят количественные и качественные изменения в окружающей среде. Эти изменения подразделяются на нарушения и загрязнения.

**Нарушения окружающей природной среды** – это любые изменения природных, природно-антропогенных или социальных условий, превышающие или не превышающие биологические или социально-экономические способности человека к адаптации.

Кроме общего определения нарушений, в литературе существует понятие «*нарушение экологическое*».

**Нарушение экологическое** – это отклонение от обычного состояния (нормы) экосистемы любого иерархического уровня организации.

Экологическое нарушение может произойти в одном из экологических компонентов или в экосистеме в целом, быть причинно внешним для рассматриваемой экосистемы или внутренним для нее, иметь антропогенный или естественный характер, быть локальным, региональным или глобальным.

Интенсивность экологического нарушения недостаточна для того, чтобы привести к необратимому разрушению экосистемы и она способна самовосстанавливаться до относительно прежнего состояния.

**Загрязнение** – это внесение в среду новых веществ (не разлагаемых редуцентами) или резкое увеличение количества уже имеющихся веществ, которые экосистема не в состоянии ассимилировать.

Для инженерно-экологических целей нарушения и загрязнения классифицируют по виду загрязняемого компонента:

- *литосферные;*
- *гидросферные;*
- *атмосферные;*
- *биоценоотические.*

### Классификация загрязнений окружающей природной среды.

**Загрязнение** – наиболее опасная для человека категория изменения природной среды. Существует следующая классификация загрязнений:

1. *Литосферные;*
2. *Гидросферные;*
3. *Атмосферные;*
4. *Биоценоотические.*

**1. Литосферные загрязнения** подразделяются на следующие группы:

1.1. Загрязнения земной поверхности, которые включают:

- засорение поверхности твердыми веществами;
- запыление тонкодисперсными веществами;
- замазучивание (загрязнение нефтепродуктами);
- закисление (загрязнение растворимыми соединениями  $pH < 6,5$ );
- раскисление (загрязнение растворимыми соединениями  $pH > 8,5$ );
- заражение (загрязнение соединениями тяжелых металлов (ртуть, мышьяк, радиоактивные вещества и т.д.)).

1.2. Загрязнение массива горных пород.

**2. Загрязнения гидросферы** подразделяются на следующие группы:

- 1.3. Органические (содержание в воде микроорганизмов).
- 1.4. Химические:

а) закисление – по реакции (рН) выделяют следующие виды:

- нормальные (рН = 6,5 – 8,5);
- кисловатые (рН = 6,5 – 5,0);
- кислые (рН < 5,0);
- слабощелочные (рН = 8,6 – 9,5);
- щелочные (рН > 9,5).

Примечание: рН – отрицательный логарифм концентрации ионов  $H^+$  в растворе.  $10^{-7}$  г. ион/л.  $H^+$  нейтральный –  $\log [10^{-7}] = 7 = \text{рН } 7$ .

б) минерализация, в том числе загрязнение солями жесткости. По степени жесткости выделяют следующие воды:

- очень мягкие с жесткостью более 1,5 мг\*эquiv./дм<sup>3</sup>;
- мягкие 1,51 – 3,0 мг\*эquiv./дм<sup>3</sup>;
- умеренно жесткие 6,01 – 9,0 мг\*эquiv./дм<sup>3</sup>;
- очень жесткие более 9,0 мг\*эquiv./дм<sup>3</sup>.

в) замутнение (взвешенными веществами).

г) загазованность (растворимыми газами – углекислым, сернистым ангидридом и др.)

д) другие виды химических загрязнений гидросферы.

**3. Загрязнения атмосферы** подразделяются на следующие виды:

а) вещественные – подразделяются на группы по физическому состоянию загрязняющих веществ:

- газообразные;
- жидкие;
- твердые.

По качественным признакам, характеризующим загрязняющие вещества, выделяют:

- запыление;
- загазовывание;
- заражение.

К источникам вещественного загрязнения атмосферы относятся:

- сжигание топлива на ТЭЦ и в котельных;
- дробление и смешивание полезных компонентов при их переработке;
- сушка промпродуктов (на обогатительных и брикетных фабриках);
- плавление металлов;
- аспирационные системы (вытяжная вентиляция) шахт, заводов, фабрик;
- растворение и разложение реагентов;
- горение и пыление породных отвалов;
- погрузочные и транспортные работы;
- взрывные работы.

б) энергетические – подразделяются на виды:

- звуковые (шумовые);
- электромагнитные.

Источники электромагнитных загрязнений атмосферы – это радио- и телепередающие устройства, линии электропередач, электрифицированные транспортные линии и др.

2. Загрязнение биоценозов подразделяют на:

- загрязнение фитоценозов;
- загрязнение зоо- и микробиоценозов.

Источниками биологических загрязнений окружающей среды являются: перевозка полезных ископаемых и материалов, научные исследования, рекреация, туризм, застройка и т.д.

## Источники загрязнения водных бассейнов.

В качестве основных источников загрязнения водных бассейнов можно выделить:

1. *Промышленные стоки.*
2. *Коммунальных стоки.*
3. *Сельскохозяйственные стоки.*
4. *Продукты распада сине-зеленых водорослей.*
5. *Тепловое загрязнение.*
6. *Молевой сплав леса (сплав бревен россыпью).*
7. *Загрязнение отходами водного транспорта.*
8. *Радиоактивные отходы.*
9. *Загрязненная атмосфера.*

### **1. Промышленные стоки.**

Основой водных ресурсов РФ является речной сток, 90% которого приходится на бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов. На бассейны Каспийского и Азовского морей, где проживает свыше 80% населения России, приходится менее 8% общего годового объема речного стока.

Наибольшее загрязнение природных вод происходит вследствие деятельности следующих предприятий:

- нефтеперерабатывающих;
- химических;
- мыловаренных;
- целлюлозно-бумажных;
- текстильных;
- металлургических;
- горнодобывающих.

Сточные воды предприятий по составу подразделяются на 3 вида:

- производственные – использованные или сопутствующие технологическому процессу, из них можно выделить загрязненные и нормативно чистые;
- бытовые – поступающие из санитарных узлов, пищеблоков, душевых установок и др.;
- атмосферные – дождевые, талые, сток после полива территорий.

Состав производственных стоков определяется профилем деятельности предприятия, видами сырья и материалов.

Характеристика поверхностного стока некоторых промышленных предприятий приведена в таблице 3.1.

Нефтепродукты. Содержание нефти 0,2-0,4 мг/л придает воде специфический запах, который не исчезает после хлорирования и фильтрации.

Фенольные соединения. Содержатся в сточных водах химических предприятий, лесохимической, коксохимической отраслей. Фенольные воды обладают сильными антисептическими свойствами, нарушают биологические процессы в воде.

Цинк и медь. Больше всего содержится в сточных водах предприятий электротехнической промышленности и по производству пестицидов, шахтных и рудничных водах.

СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества). Содержатся в стоках предприятий по производству бытовой химии, моющих средств. СПАВ резко ухудшают биохимическую очистительную способность воды. Поэтому даже при небольших концентрациях в воде прекращается рост водной растительности, усиливаются привкусы и запахи, образуются стойкие скопления пены.

Патогенная микрофлора. Содержится в стоках кожевенных заводов, мясокомбинатов.

Органику, биогены, тяжелые металлы. Попадают с мусором с проезжей части дорог.

По концентрациям загрязняющих веществ промышленные стоки подразделяются на четыре группы:

- слабоконцентрированные (0-500 мг/л);
- среднеконцентрированные (500-5000 мг/л);
- концентрированные (5000-30000 мг/л);
- высококонцентрированные (более 30000 мг/л).

### **1. Коммунальные стоки.**

Коммунальные стоки являются результатом деятельности городов и других населенных пунктов. В их составе содержатся (табл. 3.2.):

- фекальные воды;
- вредные вещества, используемые в быту;
- стоки предприятий пищевой промышленности, общественного питания, торговли;
- стоки жилищно-коммунальных хозяйств.

Особенно опасными являются содержащиеся в коммунальных стоках болезнетворные микробы и вирусы, а также яйца гельминтов.

### **2. Сельскохозяйственные стоки.**

Сельскохозяйственные стоки подразделяются на следующие группы:

- стоки животноводческих комплексов;
- поверхностный сток ливневых и талых вод с полей;
- коллекторно-дренажные воды.

#### **2.1. Стоки животноводческих комплексов.**

Количество отходов, образующихся на животноводческих комплексах и фермах, довольно значительно превышает объем бытовых отходов (табл. 3.3.)

В стоках животноводческих комплексов основными загрязняющими компонентами являются: органическое вещество, азот, фосфор, растворенные вещества составляют 20-35%, взвешенные 65-80% от общего объема.

В составе загрязнений животноводческих комплексов значительную часть составляет сток с открытых откормочных площадок. Объем его зависит от интенсивности дождя, рельефа местности, плотности животных. Одна свиноферма на 100 тыс. голов по величине загрязнений равнозначна городу с населением 250 тыс. человек.

**3.2. Поверхностный сток ливневых и талых вод с полей** содержит: удобрения, средства защиты растений: азот, фосфор, калий, пестициды.

Количество загрязнений зависит от дозы внесения, химического состава удобрений, объема поверхностного стока, типа почв и колеблется в широких пределах (табл. 3.4.). В условиях длительного применения высоких доз удобрений в поверхностные и грунтовые воды поступает до 20% внесенного азота и 1,5-2% фосфора.

Орошение земель приводит к вымыванию из них легкорастворимых солей, в первую очередь натрия, сульфатов и хлоридов. Наибольшее загрязнение водосточников биогенами наблюдается в районах орошаемого земледелия. При удобрении рисовых полей со сточными водами уходит 14-18% удобрений. Накапливаясь в тканях и органах рыб, они вызывают их токсикоз и гибель.

### **3. Продукты распада сине-зеленых водорослей.**

Сине-зеленые водоросли относятся к группе низших растений. Это одноклеточные организмы, образующие колонии. При наличии большого количества биогенных элементов и высоких температурах наблюдается их массовое размножение. Вода окрашивается в синий и зеленый цвета в результате выхода из клетки водорастворимых пигментов – билихромпротеидов. В результате брожения и гниения вода насыщается токсичными продуктами (фенолы, цианиды, высшие спирты), обедняется кислородом, приобретает неприятные запахи. Такая вода становится непригодной для использования.

Ущерб от «цветения» воды значительны, что связано с расходом коагулянтов для осаждения водорослей, расширением площади отстойников. На тепловых станциях сине-

зеленые водоросли снижают эффект охлаждения и приводят к перерасходу топлива. Водные бассейны постепенно исключаются из рекреации (Финский залив).

#### **4. Тепловое загрязнение.**

Происходит при использовании воды для охлаждения, которая возвращается в водоемы в подогретом виде, изменяя их тепловой баланс. При этом усиливается ее испарение и увеличивается минерализация, а также количество сине-зеленых водорослей. Нарушается естественная динамика экосистемы.

#### **5. Молевой сплав леса (сплав бревен россыпью).**

При молевом сплаве сдирается кора, которая оседает на дно, до 10% деловых стволов тонет. Затонувшая древесина, смолы, дубильные вещества разлагаются с поглощением кислорода. Вырубка густого кустарника по берегам рек, мешающего лесосплаву, усиливает эрозионные процессы, ускоряет заиление русла.

Большой ущерб наносится рыбному хозяйству – разрушаются нерестилища, гибнут икра и истощаются кормовые угодья.

Последствия лесосплава сказываются спустя много лет. На данный момент запрещен сплав по рекам Карелии и впадающим в оз. Байкал. Однако большая трудность состоит в очистке рек от затонувшей древесины.

#### **6. Загрязнение отходами водного транспорта.**

Происходит при сбросе воды, загрязненной нефтепродуктами, а также бытовыми отходами. Нефть в воду попадает при ее перевозке или сбросе балластной воды. Платежи за ее сброс незначительны, поэтому компаниям выгоднее заплатить штраф, чем нести убытки от простоя на станциях промывки.

Одна тонна пролитой нефти образует пленку площадью до 12 км<sup>2</sup>, это затрудняет доступ кислорода в воду и приводит к массовой гибели зоо- и фитопланктона. Большую опасность представляют и СПАВ, которые используются для удаления нефтяных пятен.

#### **7. Радиоактивные отходы.**

В соответствии с правилом накопления вещества по мере его прохождения по пищевой цепи радиоактивные отходы накапливаются в тканях рыб и водоплавающей птицы. При этом концентрация этих веществ во много раз выше по сравнению с содержанием в воде. В настоящее время сточные воды с радиоактивностью в 1 л свыше  $3,7 \cdot 10^{12}$  распадов/сек. сливаются в специальные подземные резервуары или закачиваются в бессточные подземные бассейны.

#### **8. Загрязненная атмосфера.**

Твердые частицы выбросов перемещаются воздушными потоками на большие расстояния и выпадают на поверхность суши или воды. Газообразные выбросы выпадают в водоем в виде кислотных дождей, что приводит к нарушению экосистем.

### **Источники загрязнения воздуха**

Основными источниками выбросов в атмосферу являются предприятия:

- черной и цветной металлургии;
- химии и нефтехимии;
- стройиндустрии;
- энергетики;
- целлюлозно-бумажной промышленности;
- автотранспорта.

### **Общее состояние и тенденции изменения качества воздушной среды России.**

Совокупные выбросы в атмосферу в России значительно сократились в результате спада экономики. Однако снижение выбросов отставало от темпов падения ВВП.

Выбросы  $SO_x$  и  $CO_2$  на единицу ВВП значительно выше, чем в среднем по странам ОЭСР.

По совокупным выбросам члены ОЭСР опережают Россию.

На душу населения приближаются к среднему уровню ОЭСР.

Россия «импортирует» в 3 раза больше соединений серы и азота, чем она «экспортирует» своим восточным «соседям»; «импорт» составляет почти в 10 раз больше содержащихся в воздухе соединений кадмия и свинца, чем «экспорт».

Качество воздуха оценивается по ПДК, очень жестким стандартам качества атмосферного воздуха, принятым в России. В первой половине 1990-х г.г. превышение ПДК было отмечено в 204 городах, где проживает 62 % населения России.

Каждый десятый город РФ имеет высокий уровень загрязнения. Часть Европейской части России и Уральского региона подвергаются кислотным осадкам в основном из внутренних источников. Среднее осаждение серы составляет  $0,8 \text{ т/км}^2$ . В азиатской части России –  $0,35 \text{ т/км}^2$ . Нанесен значительный ущерб лесам. Основные точечные источники выбросов серы – в Норильске и на Кольском полуострове.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды, существуют в России на данный момент?
2. Каковы основные источники загрязнения окружающей природной среды в России, и какие классификации загрязнений можно выделить?
3. Какие меры принимаются для минимизации негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую природную среду в России?
4. Какова роль законодательства и государственной политики в решении проблем взаимодействия общества и природы в России?
5. Какие социально-экономические последствия могут возникнуть из-за загрязнения окружающей природной среды в России?
6. Какие технологические инновации используются для борьбы среды в России?
7. Каковы перспективы и вызовы в решении проблем взаимодействия общества и окружающей природной среды в России в ближайшем будущем?

**Тема №5. Механизмы обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности.**  
**Экспертные методы принятия решений при обеспечении экологической безопасности.**

В задачах обеспечения экологической безопасности, управления природопользованием и охраны окружающей природной среды постоянно используются разнообразные методы экспертных оценок. Что будет с окружающей природной средой через десять лет? Как изменится экологическая обстановка? Будет ли обеспечена экологическая безопасность промышленных производств или же вокруг станет простираться рукотворная пустыня? Достаточно вдуматься в эту постановку вопроса, проанализировать, как десять или тем более двадцать лет назад мы представляли себе сегодняшний день, чтобы понять, что стопроцентно надежных прогнозов просто не может быть. Вместо утверждений с конкретными числами можно ожидать лишь качественных оценок. Тем не менее мы должны принимать решения, например, об экологических и иных проектах и инвестициях, последствия которых скажутся через десять, двадцать и т.д. лет. Как быть? Остается обратиться к методам экспертных оценок. Что это за методы?

Бесспорно совершенно, что для принятия обоснованных решений необходимо опираться на опыт, знания и интуицию специалистов. После второй мировой войны в рамках кибернетики, теории управления, менеджмента и исследования операций стала развиваться самостоятельная дисциплина – теория и практика экспертных оценок.

*Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов.* Эти мнения обычно выражены частично в количественной, частично в качественной форме. Экспертные исследования проводят с целью подготовки информации для принятия решений ЛПР. Для проведения работы по методу экспертных оценок создают Рабочую группу (сокращенно РГ), которая и организует по поручению ЛПР деятельность экспертов, объединенных (формально или по существу) в экспертную комиссию (ЭК).

Экспертные оценки бывают *индивидуальные* и *коллективные*. *Индивидуальные оценки* – это оценки одного специалиста. Например, преподаватель единолично ставит отметку студенту, а врач – диагноз больному. Но в сложных случаях заболевания или угрозе отчисления студента за плохую учебу обращаются к *коллективному* мнению – симпозиуму врачей или комиссии преподавателей. Аналогичная ситуация – в армии. Обычно командующий принимает решение единолично. Но в сложных и ответственных ситуациях проводят военный совет. Один из наиболее известных примеров такого рода – военный совет 1812 г. В Филях, на котором под председательством М.И. Кутузова решался вопрос: «Давать или не давать французам сражение под Москвой?»

Экспертные оценки часто используются при выборе – одного варианта технических устройств из нескольких, группы космонавтов из многих претендентов, набора проектов научно-исследовательских работ для финансирования из массы заявок, получателей экологических кредитов из многих желающих, выбор инвестиционных проектов для реализации среди представленных, и т.д.

Существует масса методов получения экспертных оценок. В одних с каждым экспертом работают отдельно, он даже не знает, кто еще является экспертом, а потому высказывает свое мнение независимо от авторитетов. В других экспертов собирают вместе для подготовки материалов для ЛПР, при этом эксперты обсуждают проблему друг с другом, учатся друг у друга, и неверные мнения отбрасываются. В одних методах число экспертов фиксировано и таково, чтобы статистические методы проверки согласованности мнений и затем их усреднения позволяли принимать обоснованные решения. В других – число экспертов растет в процессе проведения экспертизы, например, при использовании метода «снежного кома» (о нем – дальше).

Не меньше существует и методов обработки ответов экспертов, в том числе весьма насыщенных математикой и компьютеризированных. Многие из них основаны на достижениях статистики объектов нечисловой природы и других современных методах прикладной статистики.

Один из наиболее известных методов экспертных оценок – это *метод «Дельфи»*. Название дано по ассоциации с древним обычаем для получения поддержки при принятии решений обращаться в Дельфийский храм. Он был расположен у выхода ядовитых вулканических газов. Жрицы храма, надышавшись отравы, начинали пророчествовать, произнося непонятные слова. Специальные «переводчики» – жрецы храма толковали эти слова и отмечали на вопросы пришедших со своими проблемами паломников. По традиции говорят, что Дельфийский храм находился в Греции. Но там нет вулканов. Видимо, он был в Италии – у Везувия или Этны, а сами описанные предсказания происходили в XII-XIV вв. Это вытекает из высшего достижения современной исторической науки – новой статистической хронологии.

В США в 1960-х годах методом Дельфи называли экспертную процедуру прогнозирования научно-технического развития. В первом туре эксперты называли вероятные даты тех или иных будущих свершений. Во втором туре каждый эксперт знакомился с прогнозами всех остальных. Если его прогноз сильно отличался от прогнозов основной массы, его просили пояснить свою позицию, и часто он изменял свои оценки, приближаясь к средним значениям. Эти средние значения и выдавались заказчику как групповое мнение. Надо сказать, что реальные результаты исследования оказались довольно скромными – хотя дата высадки американцев на Луну была предсказана с точностью до месяца, все остальные прогнозы провалились – холодного термоядерного синтеза и средства от рака в XX в. Человечество не дождалось. Однако сама методика оказалась популярной – за последующие годы она использовалась не менее 40 тыс. раз. Средняя стоимость экспертного исследования по методу Дельфи – 5 тыс. долларов США, но в ряде случаев приходилось расходовать и более крупные суммы – до 130 тыс. долларов.

Несколько в стороне от основного русла экспертных оценок лежит *метод сценариев*, применяемый прежде всего для экспертного прогнозирования. Рассмотрим основные идеи технологии сценарных экспертных прогнозов. Экологическое или социально-экономическое прогнозирование, как и любое прогнозирование вообще, может быть успешным лишь при некоторой стабильности условий.

Метод сценариев необходим не только в экологической или социально-экономической области. Например, при разработке методологического, программного и информационного обеспечения *анализа риска* химико-технологических проектов необходимо составить детальный каталог сценариев аварий, связанных с утечками токсических химических веществ. Каждый из таких сценариев описывает аварию своего типа, со своим индивидуальным происхождением, развитием, последствиями, возможностями предупреждения.

Таким образом, метод сценариев – это метод декомпозиции задачи прогнозирования, предусматривающий выделение набора отдельных вариантов развития событий (сценариев), в совокупности охватывающих все возможные варианты развития. При этом каждый отдельный сценарий должен допускать возможность достаточно точного прогнозирования, а общее число сценариев должно быть обозримо.

Возможность подобной декомпозиции не очевидна. При применении метода сценариев необходимо осуществить два этапа исследования:

- построение исчерпывающего, но обозримого набора сценариев;
- прогнозирование в рамках каждого конкретного сценария с целью получения ответов на интересующие исследователя вопросы.

Каждый из этих этапов лишь частично формализуем. Существенная часть рассуждений проводится на качественном уровне, как это принято в общественно-экономических и гуманитарных науках. Одна из причин заключается в том, что стремление

к излишней формализации и математизации приводит к *искусственному* внесению определенности там, где ее нет по существу, либо к использованию громоздкого математического аппарата. Так, рассуждения на словесном уровне считаются доказательными в большинстве ситуаций, в то время как попытка уточнить смысл используемых слов с помощью, например, теории нечетких множеств приводит к весьма громоздким математическим моделям.

Набор сценариев должен быть обзрим. Приходится исключать различные маловероятные события – прилет инопланетян, падение астероида, массовые эпидемии ранее неизвестных болезней, и т.д. Само по себе создание набора сценариев – предмет экспертного исследования. Кроме того, эксперты могут оценить вероятности реализации того или иного сценария.

Прогнозирование в рамках каждого конкретного сценария с целью получения ответов на интересующие исследователя вопросы также осуществляется в соответствии с описанной выше методологией прогнозирования. При стабильных условиях могут быть применены статистические методы прогнозирования временных рядов. Однако этому предшествует анализ с помощью экспертов, причем зачастую прогнозирование на словесном уровне является достаточным (для получения интересующих исследователя и ЛПР выводов) и не требующим количественного уточнения.

Как известно, при принятии решений на основе *анализа ситуации* (как говорят, при *ситуационном анализе*), в том числе анализе результатов прогнозных исследований, можно исходить из различных критериев. Так, можно ориентироваться на то, что ситуация сложится наихудшим, или наилучшим, или средним (в каком-либо смысле) образом. Можно попытаться наметить мероприятия, обеспечивающие минимально допустимые полезные результаты при любом варианте развития ситуации, и т.д.

Еще один вариант экспертного оценивания – *мозговой штурм*. Организуется он как собрание экспертов, на выступления которых наложено одно, но очень существенное ограничение – нельзя критиковать предложения других. Можно их развивать, можно высказывать свои идеи, но нельзя критиковать! В ходе заседания эксперты, «заражаясь» друг от друга, высказывают все более экстравагантные соображения. Часа через два записанное на магнитофон или видеокамеру заседание заканчивается, и начинается второй этап мозгового штурма – анализ высказанных идей. Обычно из 100 идей 30 заслуживают дальнейшей проработки, из 5-6 дают возможность сформулировать прикладные проекты, а 2-3 оказываются в итоге приносящими полезный эффект – прибыль, повышение экологической безопасности, оздоровление окружающей природной среды и т.п. При этом интерпретация идей – творческий процесс. Например, при обсуждении возможностей защиты кораблей от торпедной атаки была высказана идея: «Выстроить матросов вдоль борта и дуть на торпеду, чтобы изменить ее курс». После проработки эта идея привела к созданию специальных устройств, создающих волны, сбивающиеся торпеду с курса.

### **Основные стадии экспертного опроса**

Более подробно рассмотрим отдельные этапы экспертного исследования. Как показывает опыт, с точки зрения менеджера – организатора такого исследования целесообразно выделять следующие стадии проведения экспертного опроса.

1) *Принятие решения о необходимости проведения экспертного опроса и формулировка Лицом, Принимающим Решения (ЛПР) его цели*. Таким образом, инициатива должна исходить от руководства, что в дальнейшем обеспечит успешное решение организационных и финансовых проблем. Очевидно, что исходный толчок может быть дан докладной запиской одного из сотрудников или дискуссией на совещании, но реальное начало работы – решение ЛПР.

2) *Подбор и назначение ЛПР основного состава Рабочей группы*, сокращенно РГ (обычно – научного руководителя и секретаря). При этом научный руководитель отвечает за организацию и проведение экспертного исследования в целом, а также за анализ

собранных материалов и формулировку заключения экспертной комиссии. Он участвует в формировании коллектива экспертов и выдаче задания каждому эксперту (вместе с ЛПП или его представителем). Он сам – высококвалифицированный эксперт и признаваемый другими экспертами формальный и неформальный руководитель экспертной комиссии. Дело секретаря – ведение документации экспертного опроса, решение организационных задач.

3) *Разработка РГ* (точнее, ее основным составом, прежде всего научным руководителем и секретарем) и *утверждение у ЛПП технического задания на проведение экспертного опроса*. На этой стадии решение о проведении экспертного опроса приобретает четкость во времени, финансовом, кадровом, материальном и организационном обеспечении. В частности, формируется Рабочая Группа, в РГ выделяются различные группы специалистов – аналитическая, эконометрическая (специалисты по методам), компьютерная, по работе с экспертами (например, интервьюеров), организационная. Очень важно для успеха, чтобы все эти позиции были утверждены ЛПП.

4) *Разработка аналитической группой РГ подробного сценария (т.е. регламента) проведения сбора и анализа экспертных мнений (оценок)*. Сценарий включает в себя прежде всего конкретный вид информации, которая будет получена от экспертов (например, слова, условные градации, числа, ранжировки, разбиения или иные виды объектов нечисловой природы). Например, довольно часто экспертов просят высказаться в свободной форме, ответив при этом на некоторое количество заранее сформулированных вопросов. Кроме того, их просят заполнить формальную карту, в каждом пункте выбрав одну из нескольких градаций. Сценарий должен содержать и конкретные методы анализа собранной информации. Например, вычисление медианы Кемени, статистический анализ люсианов, применение иных методов статистики объектов нечисловой природы и других разделов прикладной статистики (о некоторых из названных методов речь пойдет ниже). Эта работа ложится на эконометрическую и компьютерную группу РГ. Традиционная ошибка – сначала собрать информацию, а потом думать, что с ней делать. В результате, как показывает печальный опыт, информация используется не более чем на 1-2%.

5) *Подбор экспертов* в соответствии с их компетентностью. На этой стадии РГ составляет список возможных экспертов и оценивает степень их пригодности для планируемого исследования.

6) *Формирование экспертной комиссии*. На этой стадии РГ проводит переговоры с экспертами, получает их согласие на работу в экспертной комиссии (сокращенно ЭК). Возможно, часть намеченных РГ экспертов не может войти в экспертную комиссию (болезнь, отпуск, командировка и др.) или отказывается по тем или иным причинам (занятость, условия контракта и др.). ЛПП утверждает состав экспертной комиссии, возможно, вычеркнув или добавив часть экспертов к предложениям РГ. Проводится заключение договоров с экспертами об условиях их работы и ее оплаты.

7) *Проведение сбора экспертной информации*. Часто перед этим проводится набор и обучение интервьюеров – одной из групп, входящих в РГ.

8) *Компьютерный анализ экспертной информации* с помощью включенных в сценарий методов. Ему обычно предшествует введение информации в компьютеры.

9) При применении согласно сценарию экспертной процедуры из нескольких туров – *повторение* двух предыдущих этапов.

10) *Итоговый анализ экспертных мнений, интерпретация полученных результатов аналитической группой РГ и подготовка заключительного документа ЭК для ЛПП*.

11) *Официальное окончание деятельности РГ*, в том числе *утверждение ЛПП заключительного документа ЭК*, подготовка и утверждение научного и финансового отчетов РГ о проведении экспертного исследования, оплата труда экспертов и сотрудников РГ, официальное прекращение деятельности (ропуск) ЭК и РГ.

Разберем подробнее отдельные стадии экспертного исследования. Начнем с подбора экспертов: кадры решают все! Каковы эксперты – таково и качество заключения экспертной комиссии.

### Современная теория измерений и экспертные оценки

Для дальнейшего более углубленного рассмотрения проблем экспертных оценок понадобятся некоторые понятия так называемой *репрезентативной теории измерений*, служащей основой теории экспертных оценок, прежде всего той ее части, которая связана с анализом заключений экспертов, выраженных в качественном (а не в количественном) виде.

Репрезентативная (т.е. связанная с *представлением* отношений между реальными объектами в виде отношений между числами) теория измерений (в дальнейшем сокращенно РТИ) является одной из составных частей эконометрики. А именно, она входит в состав *статистики объектов нечисловой природы*. Нас РТИ интересует прежде всего в связи с развитием теории и практики экспертного оценивания, в частности, в связи с агрегированием мнений экспертов, построением обобщенных показателей (их называют также рейтингами).

Мнения экспертов часто выражены в *порядковой шкале* (подробнее о шкалах говорится ниже), т.е. эксперт может сказать (и обосновать), что один показатель качества продукции более важен, чем другой, первый технологический объект более опасен, чем второй, и т.д. Но он не в состоянии сказать, *во сколько раз* или *на сколько* более важен, соответственно, более опасен. Экспертов часто просят дать ранжировку (упорядочение) объектов экспертизы, т.е. расположить их в порядке возрастания (или убывания) интенсивности интересующей организаторов экспертизы характеристики. Ранг – это номер (объекта экспертизы) в упорядоченном ряду. Формально ранги выражаются числами 1, 2, 3, ..., но с этими числами нельзя делать привычные арифметические операции. Например, хотя  $1 + 2 = 3$ , но нельзя утверждать, что для объекта, стоящем на третьем месте в упорядочении (в другой терминологии – ранжировке), интенсивность изучаемой характеристики равна сумме интенсивностей объектов с рангами 1 и 2. Так, один из видов экспертного оценивания – оценки учащихся. Вряд ли кто-либо будет утверждать, что знания отличника равны сумме знаний двоечника и троечника (хотя  $5 = 2 + 3$ ), хорошист соответствует двум двоечникам ( $2 + 2 = 4$ ), а между отличником и троечником такая же разница, как между хорошистом и двоечником ( $5 - 3 = 4 - 2$ ). Поэтому очевидно, что для анализа подобного рода качественных данных необходима не всем известная арифметика, а другая теория, дающая базу для разработки, изучения и применения конкретных методов расчета. Эта другая теория и есть РТИ. Надо иметь в виду, что в настоящее время термин «теория измерений» применяется для обозначения целого ряда научных дисциплин: классической метрологии (она занимается в основном измерениями физических величин), РТИ, некоторых других направлений, например, алгоритмической теории измерений.

Сначала РТИ развивалась как теория психофизических измерений. Основоположник современной РТИ американский психолог С.С. Стивенс в первой половине XX в. Основное внимание уделял шкалам измерения. Характерен следующий этап развития РТИ. Один из томов выпущенной в США в 1950-х годах «Энциклопедии психологических наук» назывался «Психологические измерения». Значит, составители этого тома расширили сферу применения РТИ с психофизики на психологию в целом. А в основной статье в этом сборнике под названием, обратите внимание, «Основы теории измерений», изложение шло на абстрактно-математическом уровне, без привязки к какой-либо конкретной области применения. В этой статье упор был сделан на «гомоморфизмах эмпирических систем с отношениями в числовые» (в эти математические термины здесь вдаваться нет необходимости), и математическая сложность изложения возросла по сравнению с работами С.С. Стивенса.

Уже в одной из первых отечественных статей по РТИ (конец 1960-х годов) было установлено, что баллы, присваиваемые экспертами при оценке объектов экспертизы, как правило, измерены в порядковой шкале. Отечественные работы, появившиеся в начале 1970-х годов, привели к существенному расширению области использования РТИ. Ее применяли к педагогической квалиметрии (измерению качества знаний учащихся), в системных исследованиях, в различных задачах теории экспертных оценок, для агрегирования показателей качества продукции, в социологических исследованиях и других областях.

В качестве двух основных проблем РТИ наряду с *установлением типа шкалы* был выдвинут поиск алгоритмов анализа данных, результат работы которых не меняется при любом допустимом преобразовании шкалы (т.е. является *инвариантным* относительно этого преобразования).

### Методы средних баллов

В настоящее время распространены экспертные, маркетинговые, квалиметрические, социологические и иные опросы, в которых опрашиваемых просят выставить баллы объектам, изделиям, технологическим процессам, предприятиям, проектам, заявкам на выполнение научно-исследовательских работ, идеям, проблемам, программам, политикам и т.п., а затем рассчитывают средние баллы и рассматривают их *как интегральные (т.е. обобщенные, итоговые) оценки*, выставленные коллективом опрошенных экспертов. Какими формулами пользоваться для вычисления средних величин? Ведь средних величин существует, как мы знаем, очень много разных видов.

Обычно применяют *среднее арифметическое*. Специалисты по теории измерений уже более 25 лет знают, что *такой способ некорректен*, поскольку баллы обычно измерены в *порядковой шкале* (см. выше). Обоснованным является использование медиан в качестве средних баллов. Однако полностью *игнорировать средние арифметические нецелесообразно из-за их привычности и распространенности*. Поэтому **представляется рациональным использовать одновременно оба метода – и метод средних арифметических рангов (баллов), и методов медианных рангов**. Такая рекомендация находится в согласии с общенаучной *концепцией устойчивости*, рекомендующей применять различные методы для обработки одних и тех же данных с целью выделить выводы, получаемые одновременно при всех методах. Такие выводы, видимо, соответствуют реальной действительности, в то время как заключения, меняющиеся от метода к методу, зависят от субъективизма исследователя, выбирающего метод обработки исходных экспертных оценок.

### Контрольные вопросы

1. Какие механизмы используются для обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности?
2. Каковы методы экспертного принятия решений применяются при разработке стратегий обеспечения экологической безопасности?
3. Какие критерии и параметры учитываются при применении экспертных методов для оценки экологической безопасности?
4. Какие инструменты и модели используются для анализа и прогнозирования возможных экологических последствий принимаемых решений?
5. Какова роль экологических экспертных и научных сообществ в процессе принятия решений по обеспечению экологической безопасности?
6. Какие вызовы и препятствия существуют при применении экспертных методов в решении экологических проблем?
7. Каковы примеры успешного применения экспертных методов принятия решений в области обеспечения экологической безопасности?

## **Тема №6. Экологические экспертизы. Экономические механизмы обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды**

Рассмотрим применение в экологии методов экспертных оценок. Для таких экспертных процедур принято использовать термин "экологические экспертизы".

### **Система экологических экспертиз**

Хорошо известно, что в экологии активно используют методы экспертных оценок. Они позволяют решать многие проблемы управления охраной природы, обеспечивая при этом сочетание отраслевого и территориального принципов. Экологической экспертизе должны подвергаться все проекты хозяйственной и иной деятельности, могущей оказывать вредное воздействие на состояние окружающей среды. Заключение экспертов опираются на материалы по оценке воздействия на окружающую природную среду (сокращенно - ОВОС). Эта оценка проводится заказчиком проекта и включает анализ, обобщение и распространение информации о таком воздействии, а также описание необходимых мер по охране окружающей природной среды. Оценка воздействия на окружающую природную среду производится с учетом экологической емкости и состояния окружающей среды в месте планируемого размещения объекта, а также перспектив социально-экономического развития региона, мощности и видов воздействия рассматриваемого объекта на окружающую природу, а также требований действующего природоохранного законодательства.

Экологические экспертизы делятся на государственные и общественные. Задачами *государственной экологической экспертизы* являются определение уровня экологической опасности намечаемой или осуществляемой хозяйственной и иной деятельности, которая может в настоящем или будущем прямо или косвенно оказать воздействие на состояние окружающей среды и здоровье населения. Кроме того, проводится проверка соответствия проектируемой хозяйственной и иной деятельности требованиям природоохранительного законодательства, а также определяется достаточность и обоснованность предусматриваемых проектом мер по охране природы. Государственная экологическая экспертиза организуется федеральным специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы или его территориальными отделениями. Название этого органа в нашей стране время от времени меняется. Это или специальный государственный комитет по экологии - Госкомэкология, или Министерство охраны природы, или Министерство природных ресурсов... Государственная экологическая экспертиза проводится на основе принципов законности, научной обоснованности, комплексности, гласности и с участием позиции общественности. В ней не должны участвовать лица, заинтересованные каким-либо образом в ее исходе. Для анализа правовых вопросов процедуры государственной экологической экспертизы и проверки законности составления проекта полезно участие квалифицированных юристов.

Перечень объектов государственной экологической экспертизы постоянно расширяется государственными органами. Ей подвергаются не только инвестиционные проекты в промышленности. Это и проекты различных государственных планов, программ, концепций, основных направлений и схем размещения производительных сил страны и отраслей народного хозяйства, другая предплановая, предпроектная документация по развитию хозяйственной и иной деятельности, реализация которой может оказать воздействие на состояние окружающей среды. Это могут быть проекты инструктивно-методических и нормативно-технических документов, регламентирующих хозяйственную деятельность, документация по созданию новой техники, технологии, материалов и веществ, в том числе закупаемых за рубежом, ввозимая в Россию и вывозимая из России продукция. В последнее время экспертизе подвергаются также экологическая ситуация в регионе в целом, а не только действующие предприятия и другие объекты, оказывающие влияние на состояние окружающей среды.

*Важность государственной экологической экспертизы определяется тем, что реализация проекта, подлежащего экологической экспертизе, без положительного заключения государственной экологической экспертизы запрещается. Такой проект не подлежит финансированию.* Последнее очень важно - иначе благие пожелания и призывы экологов могут повиснуть в воздухе. Так уже произошло с сотнями объектов, строительство которых началось до окончательного утверждения проекта и получения комплексного заключения экспертизы. Отказ в открытии финансирования без заключения экспертизы является надежным барьером на пути любителей ставить общественность перед фактом - перед начатыми и проведенными работами. Не исключена возможность постановки вопроса о взыскании затраченных средств с виновных в незаконном строительстве (в судебном порядке) в случае признания его экологически вредным и небезопасным.

Почему государственная экологическая экспертиза призвана *согласовывать* интересы отраслей (фирм, предприятий) и территорий? Дело в том, что выносимый на экспертную оценку проект отражает, как правило, задачи природопользования - эксплуатацию природных ресурсов в интересах предпринимателя, даже если в качестве такового выступает государственная организация или народное хозяйство в целом. Экспертная же комиссия, включающая в основном экологов, учитывающая мнение лиц, проживающих на данной территории, или по крайней мере находящаяся под их активным воздействием, по сути является представителем территории. Причем территории, стремящейся к экологическому благополучию. Здесь проявляются противоречия между интересами производства, неизбежно загрязняющего окружающую природную среду, и региона, разгораются экологические страсти. Правовое решение описанного противоречия во многом зависит от объективности и научности подходов государственной экологической экспертизы.

Итак, система *экологических экспертиз* - независимая, вневедомственная, состоящая из компетентных, не заинтересованных в ведомственности, в местничестве специалистов, оснащенная современным оборудованием, создается в регионах при комитетах охраны природы. Она набирает опыт, приобретает достойный статус, уважаемый как государственными органами, так и общественностью и предпринимателями. Заключение государственных экологических экспертиз обычно рассматриваются на коллегиях комитетов по охране природы субъектов федерации (иногда их называют комитетами по экологии), а в наиболее важных случаях, когда затрагиваются интересы нескольких субъектов федерации - на заседании коллегии федерального специально уполномоченного государственного органа в области экологической экспертизы.

Обобщение экспертной работы приводит к выводам: экологическую экспертизу должны проходить все без исключения проекты и программы, а по инициативе органов местного самоуправления - и ранее принятые программы. Отбор экспертов надо производить из компетентных специалистов, не связанных с заказчиками и исполнителями проектов. Следует обязательно включать в их состав экономистов, юристов, специалистов по системному анализу и теории принятия решений. При этом принципиальное значение имеют:

- права граждан и общественных объединений в области государственной экологической экспертизы;
- общественная экологическая экспертиза;
- некоторые процедурные моменты, которые полезно знать всем участвующим в экспертизах сторонам;
- правовые гарантии при экологической экспертизе.

В задачах обеспечения экологической безопасности, управления природопользованием и охраны окружающей природной среды постоянно используются разнообразные методы экспертных оценок. Что будет с окружающей природной средой через десять лет? Как изменится экологическая обстановка? Будет ли обеспечена

экологическая безопасность промышленных производств или же вокруг станет простираться рукотворная пустыня? Достаточно вдуматься в эту постановку вопроса, проанализировать, как десять или тем более двадцать лет назад мы представляли себе сегодняшний день, чтобы понять, что стопроцентно надежных прогнозов просто не может быть. Вместо утверждений с конкретными числами можно ожидать лишь качественных оценок. Тем не менее мы должны принимать решения, например, об экологических и иных проектах и инвестициях, последствия которых скажутся через десять, двадцать и т.д. лет. Как быть? Остается обратиться к методам экспертных оценок. Что это за методы?

Бесспорно совершенно, что для принятия обоснованных решений необходимо опираться на опыт, знания и интуицию специалистов. После второй мировой войны в рамках кибернетики, теории управления, менеджмента и исследования операций стала развиваться самостоятельная дисциплина - теория и практика экспертных оценок.

*Методы экспертных оценок - это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов.* Эти мнения обычно выражены частично в количественной, частично в качественной форме. Экспертные исследования проводят с целью подготовки информации для принятия решений ЛПР. Для проведения работы по методу экспертных оценок создают Рабочую группу (сокращенно РГ), которая и организует по поручению ЛПР деятельность экспертов, объединенных (формально или по существу) в экспертную комиссию (ЭК).

Экспертные оценки бывают *индивидуальные* и *коллективные*. *Индивидуальные оценки* - это оценки одного специалиста. Например, преподаватель единолично ставит отметку студенту, а врач - диагноз больному. Но в сложных случаях заболевания или угрозе отчисления студента за плохую учебу обращаются к *коллективному* мнению - симпозиуму врачей или комиссии преподавателей. Аналогичная ситуация - в армии. Обычно командующий принимает решение единолично. Но в сложных и ответственных ситуациях проводят военный совет. Один из наиболее известных примеров такого рода - военный совет 1812 г. в Филях, на котором под председательством М.И. Кутузова решался вопрос: "Давать или не давать французам сражение под Москвой?"

Экспертные оценки часто используются при выборе - одного варианта технических устройств из нескольких, группы космонавтов из многих претендентов, набора проектов научно-исследовательских работ для финансирования из массы заявок, получателей экологических кредитов из многих желающих, выбор инвестиционных проектов для реализации среди представленных, и т.д.

Существует масса методов получения экспертных оценок. В одних с каждым экспертом работают отдельно, он даже не знает, кто еще является экспертом, а потому высказывает свое мнение независимо от авторитетов. В других экспертов собирают вместе для подготовки материалов для ЛПР, при этом эксперты обсуждают проблему друг с другом, учатся друг у друга, и неверные мнения отбрасываются. В одних методах число экспертов фиксировано и таково, чтобы статистические методы проверки согласованности мнений и затем их усреднения позволяли принимать обоснованные решения. В других - число экспертов растет в процессе проведения экспертизы, например, при использовании метода "снежного кома" (о нем - дальше).

Не меньше существует и методов обработки ответов экспертов, в том числе весьма насыщенных математикой и компьютеризированных. Многие из них основаны на достижениях статистики объектов нечисловой природы и других современных методах прикладной статистики.

Один из наиболее известных методов экспертных оценок - это *метод "Дельфи"*. Название дано по ассоциации с древним обычаем для получения поддержки при принятии решений обращаться в Дельфийский храм. Он был расположен у выхода ядовитых вулканических газов. Жрицы храма, надышавшись отравы, начинали пророчествовать, произнося непонятные слова. Специальные "переводчики" - жрецы храма толковали эти слова и отмечали на вопросы пришедших со своими проблемами паломников. По традиции

говорят, что Дельфийский храм находился в Греции. Но там нет вулканов. Видимо, он был в Италии - у Везувия или Этны, а сами описанные предсказания происходили в XII-XIV вв. Это вытекает из высшего достижения современной исторической науки - новой статистической хронологии.

В США в 1960-х годах методом Дельфи назвали экспертную процедуру прогнозирования научно-технического развития. В первом туре эксперты называли вероятные даты тех или иных будущих свершений. Во втором туре каждый эксперт знакомился с прогнозами всех остальных. Если его прогноз сильно отличался от прогнозов основной массы, его просили пояснить свою позицию, и часто он изменял свои оценки, приближаясь к средним значениям. Эти средние значения и выдавались заказчику как групповое мнение. Надо сказать, что реальные результаты исследования оказались довольно скромными - хотя дата высадки американцев на Луну была предсказана с точностью до месяца, все остальные прогнозы провалились - холодного термоядерного синтеза и средства от рака в XX в. человечество не дождалось. Однако сама методика оказалась популярной - за последующие годы она использовалась не менее 40 тыс. раз. Средняя стоимость экспертного исследования по методу Дельфи - 5 тыс. долларов США, но в ряде случаев приходилось расходовать и более крупные суммы - до 130 тыс. долларов.

Несколько в стороне от основного русла экспертных оценок лежит *метод сценариев*, применяемый прежде всего для экспертного прогнозирования. Рассмотрим основные идеи технологии сценарных экспертных прогнозов. Экологическое или социально-экономическое прогнозирование, как и любое прогнозирование вообще, может быть успешным лишь при некоторой стабильности условий.

Метод сценариев необходим не только в экологической или социально-экономической области. Например, при разработке методологического, программного и информационного обеспечения *анализа риска* химико-технологических проектов необходимо составить детальный каталог сценариев аварий, связанных с утечками токсических химических веществ. Каждый из таких сценариев описывает аварию своего типа, со своим индивидуальным происхождением, развитием, последствиями, возможностями предупреждения.

Таким образом, метод сценариев - это метод декомпозиции задачи прогнозирования, предусматривающий выделение набора отдельных вариантов развития событий (сценариев), в совокупности охватывающих все возможные варианты развития. При этом каждый отдельный сценарий должен допускать возможность достаточно точного прогнозирования, а общее число сценариев должно быть обзримым.

Возможность подобной декомпозиции не очевидна. При применении метода сценариев необходимо осуществить два этапа исследования:

- построение исчерпывающего, но обзримого набора сценариев;
- прогнозирование в рамках каждого конкретного сценария с целью получения ответов на интересующие исследователя вопросы.

Каждый из этих этапов лишь частично формализуем. Существенная часть рассуждений проводится на качественном уровне, как это принято в общественно-экономических и гуманитарных науках. Одна из причин заключается в том, что стремление к излишней формализации и математизации приводит к *искусственному* внесению определенности там, где ее нет по существу, либо к использованию громоздкого математического аппарата. Так, рассуждения на словесном уровне считаются доказательными в большинстве ситуаций, в то время как попытка уточнить смысл используемых слов с помощью, например, теории нечетких множеств приводит к весьма громоздким математическим моделям.

Набор сценариев должен быть обзрим. Приходится исключать различные маловероятные события - прилет инопланетян, падение астероида, массовые эпидемии ранее неизвестных болезней, и т.д. Само по себе создание набора сценариев - предмет

экспертного исследования. Кроме того, эксперты могут оценить вероятности реализации того или иного сценария.

Прогнозирование в рамках каждого конкретного сценария с целью получения ответов на интересующие исследователя вопросы также осуществляется в соответствии с описанной выше методологией прогнозирования. При стабильных условиях могут быть применены статистические методы прогнозирования временных рядов. Однако этому предшествует анализ с помощью экспертов, причем зачастую прогнозирование на словесном уровне является достаточным (для получения интересующих исследователя и ЛПР выводов) и не требующим количественного уточнения.

Как известно, при принятии решений на основе *анализа ситуации* (как говорят, при *ситуационном анализе*), в том числе анализе результатов прогнозных исследований, можно исходить из различных критериев. Так, можно ориентироваться на то, что ситуация сложится наилучшим, или наилучшим, или средним (в каком-либо смысле) образом. Можно попытаться наметить мероприятия, обеспечивающие минимально допустимые полезные результаты при любом варианте развития ситуации, и т.д.

Еще один вариант экспертного оценивания - *мозговой штурм*. Организуется он как собрание экспертов, на выступления которых наложено одно, но очень существенное ограничение - нельзя критиковать предложения других. Можно их развивать, можно высказывать свои идеи, но нельзя критиковать! В ходе заседания эксперты, "заражаясь" друг от друга, высказывают все более экстравагантные соображения. Часа через два записанное на магнитофон или видеокамеру заседание заканчивается, и начинается второй этап мозгового штурма - анализ высказанных идей. Обычно из 100 идей 30 заслуживают дальнейшей проработки, из 5-6 дают возможность сформулировать прикладные проекты, а 2-3 оказываются в итоге приносящими полезный эффект - прибыль, повышение экологической безопасности, оздоровление окружающей природной среды и т.п. При этом интерпретация идей - творческий процесс. Например, при обсуждении возможностей защиты кораблей от торпедной атаки была высказана идея: "Выстроить матросов вдоль борта и дуть на торпеду, чтобы изменить ее курс". После проработки эта идея привела к созданию специальных устройств, создающих волны, сбивающиеся торпеду с курса.

### **Основные стадии экспертного опроса**

Более подробно рассмотрим отдельные этапы экспертного исследования. Как показывает опыт, с точки зрения менеджера - организатора такого исследования целесообразно выделять следующие стадии проведения экспертного опроса.

1) *Принятие решения о необходимости проведения экспертного опроса и формулировка Лицом, Принимающим Решения (ЛПР) его цели.* Таким образом, инициатива должна исходить от руководства, что в дальнейшем обеспечит успешное решение организационных и финансовых проблем. Очевидно, что исходный толчок может быть дан докладной запиской одного из сотрудников или дискуссией на совещании, но реальное начало работы - решение ЛПР.

2) *Подбор и назначение ЛПР основного состава Рабочей группы, сокращенно РГ (обычно - научного руководителя и секретаря).* При этом научный руководитель отвечает за организацию и проведение экспертного исследования в целом, а также за анализ собранных материалов и формулировку заключения экспертной комиссии. Он участвует в формировании коллектива экспертов и выдаче задания каждому эксперту (вместе с ЛПР или его представителем). Он сам - высококвалифицированный эксперт и признаваемый другими экспертами формальный и неформальный руководитель экспертной комиссии. Дело секретаря - ведение документации экспертного опроса, решение организационных задач.

3) *Разработка РГ (точнее, ее основным составом, прежде всего научным руководителем и секретарем) и утверждение у ЛПР технического задания на проведение экспертного опроса.* На этой стадии решение о проведении экспертного опроса

приобретает четкость во времени, финансовом, кадровом, материальном и организационном обеспечении. В частности, формируется Рабочая Группа, в РГ выделяются различные группы специалистов - аналитическая, эконометрическая (специалисты по методам), компьютерная, по работе с экспертами (например, интервьюеров), организационная. Очень важно для успеха, чтобы все эти позиции были утверждены ЛПР.

4) *Разработка аналитической группой РГ подробного сценария (т.е. регламента) проведения сбора и анализа экспертных мнений (оценок).* Сценарий включает в себя прежде всего конкретный вид информации, которая будет получена от экспертов (например, слова, условные градации, числа, ранжировки, разбиения или иные виды объектов нечисловой природы). Например, довольно часто экспертов просят высказаться в свободной форме, ответив при этом на некоторое количество заранее сформулированных вопросов. Кроме того, их просят заполнить формальную карту, в каждом пункте выбрав одну из нескольких градаций. Сценарий должен содержать и конкретные методы анализа собранной информации. Например, вычисление медианы Кемени, статистический анализ люсианов, применение иных методов статистики объектов нечисловой природы и других разделов прикладной статистики (о некоторых из названных методов речь пойдет ниже). Эта работа ложится на эконометрическую и компьютерную группу РГ. Традиционная ошибка - сначала собрать информацию, а потом думать, что с ней делать. В результате, как показывает печальный опыт, информация используется не более чем на 1-2%.

5) *Подбор экспертов* в соответствии с их компетентностью. На этой стадии РГ составляет список возможных экспертов и оценивает степень их пригодности для планируемого исследования..

6) *Формирование экспертной комиссии.* На этой стадии РГ проводит переговоры с экспертами, получает их согласие на работу в экспертной комиссии (сокращенно ЭК). Возможно, часть намеченных РГ экспертов не может войти в экспертную комиссию (болезнь, отпуск, командировка и др.) или отказывается по тем или иным причинам (занятость, условия контракта и др.). ЛПР утверждает состав экспертной комиссии, возможно, вычеркнув или добавив часть экспертов к предложениям РГ. Проводится заключение договоров с экспертами об условиях их работы и ее оплаты.

7) *Проведение сбора экспертной информации.* Часто перед этим проводится набор и обучение интервьюеров - одной из групп, входящих в РГ.

8) *Компьютерный анализ экспертной информации* с помощью включенных в сценарий методов. Ему обычно предшествует введение информации в компьютеры.

9) При применении согласно сценарию экспертной процедуры из нескольких туров - повторение двух предыдущих этапов.

10) *Итоговый анализ экспертных мнений, интерпретация полученных результатов аналитической группой РГ и подготовка заключительного документа ЭК для ЛПР.*

11) *Официальное окончание деятельности РГ, в том числе утверждение ЛПР заключительного документа ЭК, подготовка и утверждение научного и финансового отчетов РГ о проведении экспертного исследования, оплата труда экспертов и сотрудников РГ, официальное прекращение деятельности (ропуск) ЭК и РГ.*

Разберем подробнее отдельные стадии экспертного исследования. Начнем с подбора экспертов: кадры решают все! Каковы эксперты - таково и качество заключения экспертной комиссии.

### **Современная теория измерений и экспертные оценки**

Для дальнейшего более углубленного рассмотрения проблем экспертных оценок понадобятся некоторые понятия так называемой *репрезентативной теории измерений*, служащей основой теории экспертных оценок, прежде всего той ее части, которая связана с анализом заключений экспертов, выраженных в качественном (а не в количественном) виде.

Репрезентативная (т.е. связанная с *представлением* отношений между реальными объектами в виде отношений между числами) теория измерений (в дальнейшем сокращенно РТИ) является одной из составных частей эконометрики. А именно, она входит в состав *статистики объектов нечисловой природы*. Нас РТИ интересует прежде всего в связи с развитием теории и практики экспертного оценивания, в частности, в связи с агрегированием мнений экспертов, построением обобщенных показателей (их называют также рейтингами).

Мнения экспертов часто выражены в *порядковой шкале* (подробнее о шкалах говорится ниже), т.е. эксперт может сказать (и обосновать), что один показатель качества продукции более важен, чем другой, первый технологический объект более опасен, чем второй, и т.д. Но он не в состоянии сказать, *во сколько раз* или *на сколько* более важен, соответственно, более опасен. Экспертов часто просят дать ранжировку (упорядочение) объектов экспертизы, т.е. расположить их в порядке возрастания (или убывания) интенсивности интересующей организаторов экспертизы характеристики. Ранг - это номер (объекта экспертизы) в упорядоченном ряду. Формально ранги выражаются числами 1, 2, 3, ..., но с этими числами нельзя делать привычные арифметические операции. Например, хотя  $1 + 2 = 3$ , но нельзя утверждать, что для объекта, стоящем на третьем месте в упорядочении (в другой терминологии - ранжировке), интенсивность изучаемой характеристики равна сумме интенсивностей объектов с рангами 1 и 2. Так, один из видов экспертного оценивания - оценки учащихся. Вряд ли кто-либо будет утверждать, что знания отличника равны сумме знаний двоечника и троечника (хотя  $5 = 2 + 3$ ), хорошист соответствует двум двоечникам ( $2 + 2 = 4$ ), а между отличником и троечником такая же разница, как между хорошистом и двоечником ( $5 - 3 = 4 - 2$ ). Поэтому очевидно, что для анализа подобного рода качественных данных необходима не всем известная арифметика, а другая теория, дающая базу для разработки, изучения и применения конкретных методов расчета. Эта другая теория и есть РТИ. Надо иметь в виду, что в настоящее время термин "теория измерений" применяется для обозначения целого ряда научных дисциплин: классической метрологии (она занимается в основном измерениями физических величин), РТИ, некоторых других направлений, например, алгоритмической теории измерений.

Сначала РТИ развивалась как теория психофизических измерений. Основоположник современной РТИ американский психолог С.С. Стивенс в первой половине XX в. основное внимание уделял шкалам измерения. Характерен следующий этап развития РТИ. Один из томов выпущенной в США в 1950-х годах "Энциклопедии психологических наук" назывался "Психологические измерения". Значит, составители этого тома расширили сферу применения РТИ с психофизики на психологию в целом. А в основной статье в этом сборнике под названием, обратите внимание, "Основы теории измерений", изложение шло на абстрактно-математическом уровне, без привязки к какой-либо конкретной области применения. В этой статье упор был сделан на "гомоморфизмах эмпирических систем с отношениями в числовые" (в эти математические термины здесь вдаваться нет необходимости), и математическая сложность изложения возросла по сравнению с работами С.С. Стивенса.

Уже в одной из первых отечественных статей по РТИ (конец 1960-х годов) было установлено, что баллы, присваиваемые экспертами при оценке объектов экспертизы, как правило, измерены в порядковой шкале. Отечественные работы, появившиеся в начале 1970-х годов, привели к существенному расширению области использования РТИ. Ее применяли к педагогической квалиметрии (измерению качества знаний учащихся), в системных исследованиях, в различных задачах теории экспертных оценок, для агрегирования показателей качества продукции, в социологических исследованиях и других областях.

В качестве двух основных проблем РТИ наряду с *установлением типа шкалы* был выдвинут поиск алгоритмов анализа данных, результат работы которых не меняется при

любом допустимом преобразовании шкалы (т.е. является *инвариантным* относительно этого преобразования).

### Методы средних баллов

В настоящее время распространены экспертные, маркетинговые, квалиметрические, социологические и иные опросы, в которых опрашиваемых просят выставить баллы объектам, изделиям, технологическим процессам, предприятиям, проектам, заявкам на выполнение научно-исследовательских работ, идеям, проблемам, программам, политикам и т.п., а затем рассчитывают средние баллы и рассматривают их как *интегральные (т.е. обобщенные, итоговые) оценки*, выставленные коллективом опрошенных экспертов. Какими формулами пользоваться для вычисления средних величин? Ведь средних величин существует, как мы знаем, очень много разных видов.

Обычно применяют *среднее арифметическое*. Специалисты по теории измерений уже более 25 лет знают, что *такой способ некорректен*, поскольку баллы обычно измерены в *порядковой* шкале (см. выше). Обоснованным является использование медиан в качестве средних баллов. Однако полностью *игнорировать средние арифметические нецелесообразно из-за их привычности и распространенности*. Поэтому **представляется рациональным использовать одновременно оба метода - и метод средних арифметических рангов (баллов), и методов медианных рангов**. Такая рекомендация находится в согласии с общенаучной *концепцией устойчивости*, рекомендующей применять различные методы для обработки одних и тех же данных с целью выделить выводы, получаемые одновременно при всех методах. Такие выводы, видимо, соответствуют реальной действительности, в то время как заключения, меняющиеся от метода к методу, зависят от субъективизма исследователя, выбирающего метод обработки исходных экспертных оценок.

### Роль общественности в экологических экспертизах

Участие общественности является настолько важным и актуальным принципом проведения экологической экспертизы, что заслуживает более подробного рассмотрения.

В Законе Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" (от 19 декабря 1991 г.) и Федеральном законе РФ "Об экологической экспертизе" (от 23 ноября 1995 г.) указаны следующие весьма важные принципы проведения государственной экологической экспертизы, касающиеся общественности. *Это принципы гласности, участия общественных организаций (объединений), обязательного учета общественного мнения и др.* В частности, граждане и общественные организации (объединения) имеют право:

в соответствии с законодательством выдвигать предложения о проведении государственной и общественной экологической экспертизы хозяйственной и иной деятельности, реализация которой затрагивает экологические интересы населения, проживающего на данной территории;

направлять в письменной форме органам охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ *аргументированные* предложения по экологическим аспектам намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

получать от органов, организующих проведение государственной экологической экспертизы конкретных объектов экологической экспертизы, информацию о результатах ее проведения;

обжаловать выводы экспертной комиссии в судебном порядке (через суд или арбитражный суд);

требовать назначения государственной экологической экспертизы, выступая с изложением экологической платформы в средствах массовой информации;

рекомендовать своих представителей для участия в ЗАСЕДАНИЯХ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ государственной экологической экспертизы (с совещательным голосом) по вопросам размещения и проектирования объектов.

К проведению государственной экологической экспертизы имеют отношение некоторые более общие экологические права граждан, записанные в Конституции РФ, а именно:

право требовать от соответствующих органов предоставления своевременной, полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране;

право ставить вопрос о привлечении к ответственности виновных должностных лиц;

право предъявлять в суде или арбитражном суде *иски о возмещении вреда здоровью и имуществу* граждан, причиненного экологическими правонарушениями;

право требовать в административном или судебном порядке отмены решений о размещении, строительстве или эксплуатации экологически вредных объектов, об ограничении, приостановлении, прекращении или перепрофилировании их деятельности.

Согласно Закону Российской Федерации о государственной тайне от 21 июля 1993 г., к сведениям, *не подлежащим засекречиванию*, относятся сведения:

о чрезвычайных происшествиях и катастрофах, угрожающих безопасности и Здоровью граждан, и их последствиях, а также о стихийных бедствиях и их последствиях, а также об официальных прогнозах о их приближении;

о состоянии экологии, здравоохранения, санитарной обстановки;

о фактах нарушения прав и свобод человека и гражданина, в том числе экологических;

о фактах нарушения законодательства органами государственной власти и их должностными лицами.

**Общественная экологическая экспертиза** организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также *по инициативе органов местного самоуправления*. Она организуется общественными организациями (объединениями), которые зарегистрированы в установленном законодательством РФ порядке. Основным направлением их деятельности (в соответствии с их уставами) должна являться *охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологических экспертиз*. Таким образом, **организатором общественной экологической экспертизы может быть не любая общественная организация (объединение), а только экологическая, причем зарегистрированная в соответствии с законодательством**. Общественная экологическая экспертиза может проводиться независимо от государственной экологической экспертизы тех же объектов.

*Общественные организации (объединения), осуществляющие общественную экологическую экспертизу, имеют право:*

получать от заказчика экспертизы предусмотренную законом документацию, подлежащую экологической экспертизе,

знакомиться с действующей нормативно-технической документацией, устанавливающей требования к проведению государственной экологической экспертизы;

направлять своих представителей в качестве наблюдателей на заседания экспертных комиссий государственной экологической экспертизы и участвовать в проводимом ими обсуждении заключений общественной экологической экспертизы.

(Это тем более важно, что, согласно Закону РФ "Об охране окружающей природной среды" (от 19 декабря 1991 г.) общественная экологическая экспертиза становится юридически обязательной после утверждения ее результатов соответствующими органами государственной экологической экспертизы.)

Статьями 23 и 24 Закона РФ "Об экологической экспертизе" (от 23 ноября 1995 г.) установлены следующие положения, устанавливающие правовые нормы проведения общественной экологической экспертизы:

государственная регистрация заявления общественных организаций (объединений) о проведении экологической экспертизы;

порядок и сроки этой регистрации органами местного самоуправления;

форма и содержание заявления о проведении экологической экспертизы;

обязанности общественных организаций (объединений), проводящих экологическую экспертизу, связанные с извещением населения о начале ее осуществления и заключении экспертной комиссии общественной экологической экспертизы;

исчерпывающий перечень оснований, по которым может быть отказано в государственной регистрации заявления о проведении общественной экологической экспертизы.

Заключение (итоговый документ) общественной экологической экспертизы направляется федеральному органу, отвечающему за государственные экологические экспертизы, и соответствующим территориальным органам, заказчику, органам, принимающим решение о реализации объектов экологической экспертизы, органам местного самоуправления, а также может передаваться другим заинтересованным лицам. Целесообразна публикация основных положений заключения в средствах массовой информации.

В случае придания *юридической силы* заключению общественной экологической экспертизы на руководителя и членов экспертной комиссии общественной экологической экспертизы распространяются требования *об ответственности* за правильность и обоснованность экспертного заключения в целом и отдельных его положений. Другими словами, руководитель и члены экспертной комиссии общественной экологической экспертизы приравниваются в этом отношении к руководителю и членам экспертной комиссии государственной экологической экспертизы. Ответственность наступает в соответствии с трудовым, гражданским, административным либо уголовным законодательствами. Законами Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" от 19 декабря 1991 г. и "Об экологической экспертизе" от 23 ноября 1995 г. предусматриваются конкретные правонарушения в области экологической экспертизы, влекущие соответствующий вид ответственности.

Значимость заключения общественной экологической экспертизы зависит от дискуссионности объекта обсуждения и авторитета общественных экспертов, мотивированности доводов. Надо иметь в виду, что цели и основные приемы и принципы государственной и общественной экспертизы совпадают. Общественная экспертиза наряду с другими задачами имеет целью привлечь внимание государственных органов к конкретному объекту, широко распространить объективную, научно обоснованную информацию об исходящей от него потенциальной экологической опасности, внедрить мысль о необходимости принятия мер по предупреждению этой опасности.

Материальные основания для проведения общественной экологической экспертизы - озабоченность судьбой объекта. Процессуальными основаниями могут быть решения органов местного самоуправления, высших (съезд, конференция) или исполнительных органов общественной организации (объединения) в соответствии с компетенцией, определенной в уставе или ином основополагающем документе этой общественной организации (объединения). Начало процессу общественной экологической экспертизы могут положить решения общего собрания научного коллектива, или даже просто группы граждан, проживающих в одном поселке, квартале, на одной улице.

Учитывая зависимость силы заключения общественной экологической экспертизы от авторитета участников и мотивированности доводов, *очень важно обеспечить правильную процедуру экспертизы и адекватный подбор членов и председателя комиссии общественной экологической экспертизы.* В принципе требования и к тому и к другому совпадают с аналогичными при проведении государственной экологической экспертизы, однако скрупулезность и тщательность выполнения этих требований имеют повышенное значение в связи с отсутствием обязательности для исполнения заключения общественной экологической экспертизы. Необходимо максимальное обеспечение гласности и доступа общественности по всем указанным выше направлениям. **Состав экспертов по их научной квалификации и компетентности должен быть по уровню не ниже экспертов**

**государственной экспертизы - иначе их доводы, даже более мотивированные, не будут должным образом восприняты.**

Немаловажное значение имеет *тщательное выполнение всех требований, зафиксированных в нормативно-правовых и инструктивно-методических документах, регламентирующих проведение экологической экспертизы.* Последнее десятилетие породило легкость отношения к их нарушениям, порой весьма многочисленным. Нередко эти требования воспринимаются как формализм, бюрократизм, а между тем они являются неременными и необходимыми - полное их соблюдение положительно влияет на качество экспертного заключения общественной экологической экспертизы.

Получение мотивированного, обоснованного экспертного заключения общественной экологической экспертизы важно, но это лишь часть дела. Главное - *довести это мотивированное заключение до сведения принимающих решение органов и должностных лиц,* сделать его хотя и альтернативным, но равноправным, наряду с заключением государственной экологической экспертизы, мнением официальных организаций.

Поэтому целесообразно довести содержание заключения общественной экологической экспертизы до сведения максимально широкого круга лиц, заинтересованных в этой проблеме. Как это можно сделать? Путем рассылки заключения, опубликования его в средствах массовой информации, организации лекций, круглых столов, дискуссий, обсуждений.

Общественная экологическая экспертиза не исключает оплату работы членов и сотрудников экспертных комиссий (за счет экологических фондов, пожертвований, иных поступлений, не запрещенных законом). Допускается и самообложение граждан, предусмотренное российским законодательством. В зарубежных странах весьма распространена практика объединения граждан для решения временных проблем, таких, как общественная экологическая экспертиза, приглашение юриста для консультации или выступления в суде, сбор средств исключительно для этих локальных и ограниченных по времени нужд.

*Общественности принадлежит весомая роль в обеспечении выполнения требований законодательства об обязательности проведения государственной экологической экспертизы* в целях предотвращения загрязнения среды. Вследствие этого нередко возникают вопросы: всегда ли при наличии достаточных оснований назначается и проводится государственная экологическая экспертиза?

Все ли объекты, подлежащие экспертизе, ею охвачены?

Имеются ли случаи осуществления или финансирования строительства или реконструкции предприятий без экологической экспертизы, осуществления проектов, хозяйственных и иных решений?

Всегда ли представители контролирующих экологических органов входят в состав комиссий по приему в эксплуатацию объектов и иных сооружений, могущих оказать вредное воздействие на природную среду?

Привлекаются ли к персональной ответственности за нарушение порядка приемки объектов председатель и члены приемочных комиссий?

Как государственные органы реагируют на случаи финансирования предприятий, сооружений и устройств, не удовлетворяющих требованиям экологической экспертизы?

Привлекаются ли к ответственности председатели и члены экологических экспертных комиссий за дачу заведомо неправильных и необоснованных заключений, возмещается ли причиненный в результате этого вред?

Привлекаются ли к ответственности руководители предприятий, учреждений, организаций, другие должностные лица за невыполнение требований экологической экспертизы?

Имеются ли случаи прекращения финансирования или приостановка эксплуатации предприятий, цехов, работ по их реконструкции в случаях невыполнения требований экспертизы или отсутствия проведения государственной экологической экспертизы?

Задавая эти вопросы, пытаясь получить на них ответы, конструктивно участвуя в их решении, граждане и общественные организации (объединения) тем самым реализуют свои права на надлежащую окружающую среду, на экологическую гласность, на участие в оценке проектов, могущих повлиять на природное благополучие. Ответы на указанные вопросы могут даваться как через средства массовой информации, на митингах и собраниях, так и через государственные органы, депутатские запросы, указы избирателей, правоохранительные и природоохранные учреждения. Важно уяснить, что экологическая экспертиза - важнейшая на сегодня форма и стадия предупреждения и пресечения деградации природы, которую общественности надо держать под пристальным вниманием.

В современных условиях, при существующем уровне политической, правовой культуры большинства граждан **подключение их к деятельности государственной экологической экспертизы является эффективной формой воздействия на принимаемые экологические решения.** Это, по-видимому, объясняется недостаточной развитостью системы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Есть и иные причины. Плохо работает связка «заказчик - общественность». Слаб контроль за полным отражением общественных слушаний и общественного мнения в пояснительных записках и иных материалах технико-экономического обоснования (ТЭО) и проекта в целом. Низок сложившийся уровень информации, гласности, навыки выражения и защиты собственного мнения - все это нарастает и формируется годами, а может быть, и десятилетиями.

Характерно, что *мало заключений государственных экологических экспертиз обжалуется в судебные органы* - сказывается сложившееся веками отношение граждан к суду как к чему-то чужеродному, отчужденному, государственному, официальному, короче, к тому месту, которое следует избегать.

Поэтому *природоохранные органы, местное самоуправление экологические объединения заинтересованы в использовании государственной экологической экспертизы* для привлечения граждан, выявления их мнения, анализа их предложений, учета позиций - как для предупреждения ошибок проекта и будущих конфликтов, так и для повышения приемлемости проекта для населения, устранения недоразумений, выбора более одобряемых гражданами вариантов решений.

На этапе проведения государственной экологической экспертизы общественность может, не доводя дело до принятия решения органами власти, до его обжалования в суд, отстаивать свои экологические интересы. Она может воздействовать через горизонтальные (находящиеся здесь же, на равноправных началах) или вертикальные (вышестоящие, базирующиеся в другом месте) органы на ход и организацию государственной экологической экспертизы, добиваться от них использования демократических форм совета с народом.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие виды экологических экспертиз существуют, и какие задачи они решают в области охраны окружающей среды?
2. Какие экономические, механизмы используются для обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды?
3. Какие инструменты экономической политики применяются для стимулирования природоохранной деятельности и снижения негативного воздействия на окружающую среду?
4. Какова роль налогов, штрафов и льготных мер в регулировании природопользования и охраны окружающей среды?
5. Какие механизмы экономического регулирования используются для сдерживания негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду?
6. Какие механизмы экономической оценки воздействия на окружающую среду применяются при разработке инфраструктурных проектов или изменении законодательства?

## **Тема №7 Экономические механизмы обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей природной среды в Российской Федерации**

Во второй половине XX в. бурный рост экономик развитых стран вызвал объективную необходимость введения экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды. Если учесть общемировую и российскую экологическую действительность, существующие тенденции и угрозы, то можно сказать, что общество и государство попыталось совместить экономизацию и экологизацию, формирование государственно-рыночного механизма и экономического механизма природопользования в единый экономический механизм экологически устойчивого развития.

Вообще, понятия «устойчивость» и «безопасность» являются важнейшими характеристиками экономики как единой системы. Так как природные ресурсы, природная среда являются первичным условием развития и основой его устойчивого поступательного движения, то развитие и устойчивость не следует считать противопоставляемыми процессами. Говоря об «устойчивости» экономики как системы, мы подразумеваем прочность и надежность ее элементов, способность выдерживать внутренние и внешние нагрузки, создание условий повторяемости процесса и сохранения условий для жизнедеятельности человека. В то же время «безопасность» - это состояние объекта (региона, города, любой территории) с точки зрения способности к нормальному развитию в условиях нейтрализации внутренних и внешних угроз, а также действия непредсказуемых и труднопрогнозируемых факторов, неблагоприятно влияющих на состояние объекта. Чем более устойчива любая экономическая система, чем жизнеспособнее экономика с точки зрения ее безопасности, тем больше возможностей обеспечить экологическую безопасность.

В самом общем виде можно выделить три типа экономического механизма обеспечения экологической безопасности.

1. *Мягкий или «догоняющий»* - в экологическом отношении достаточно либеральный, поскольку ставит самые общие ограничительные экологические рамки для экономического развития отраслей и секторов, практически не тормозя его. Данный тип экономического механизма направлен в основном на ликвидацию негативных экологических последствий, а не на причины их возникновения.

2. *Стимулирующий* развитие экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности. Основой функционирования данного механизма природопользования являются рыночные инструменты. Он способствует увеличению объемов производства на базе новых технологий, тем самым позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов.

3. *Жесткий или «подавляющий»*. Этот механизм использует административные и рыночные инструменты и посредством жесткой налоговой, кредитной, штрафной политики практически подавляет, пресингует развитие определенных отраслей и комплексов в области расширения их природного базиса, в целом способствуя экономии использования природных ресурсов.

На наш взгляд, предпочтительным является второй тип. Создание эколого-экономического механизма инновационной деятельности, в основу которого положен как раз принцип стимулирования мер экологической безопасности, становится общественной потребностью на сегодняшний день. Однако в реальной действительности эти типы

экономического механизма обеспечения экологической безопасности в чистом виде не существуют. Неизбежно их сочетание, поскольку многое зависит от конкретных технологий, производств, видов деятельности.

Отраслевую структуру развития любого региона России во многом определяют такие предпосылки как: природно-ресурсная база, исторически унаследованная производственная инфраструктура, особенности климата, количество и качество земельных ресурсов, исторически сложившаяся специализация, качество и количество трудовых ресурсов, ближайшее внешнее окружение (соседние регионы). При этом выбор цели развития региона во многом влияет на формирование экономического механизма природопользования в целом.

Как известно, процесс природопользования, включая использование природных ресурсов, охрану и воспроизводство окружающей природной среды, будучи глобальным и народнохозяйственным, одновременно носит региональный характер. Ресурсы и экосистемы каждого региона относительно отделены во временно-пространственном отношении от других регионов; эффект и ущерб, вызванные хозяйственной деятельностью проявляются прежде всего на конкретной территории; количественная и качественная характеристика сельскохозяйственного и промышленного производства и использования природных ресурсов, размещение производительных сил также обусловлены спецификой региона. Поэтому формирование хозяйственного механизма экономического развития предполагает его регионализацию. Это означает переход к такой модели социально-экономического развития, которая учитывает экологическую и иную специфику региона и тем самым обеспечивает в нем равновесие между экономикой и экологией, устойчивое экономическое, экологическое и социальное развитие. И становится очевидным, что не может быть универсального для всех регионов экологизированного экономического механизма, поскольку каждый регион имеет свой набор и комбинацию природных ресурсов, уровень вовлечения их в хозяйственную деятельность и состояние окружающей естественной среды обитания.

Как было отмечено выше, в условиях устойчивого развития региона разработка регионального экономического механизма с целью обеспечения экологической безопасности в регионе становится приоритетной задачей. Конечной целью функционирования такого механизма должно быть сохранение природных ресурсов от деградации, сокращение выбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду.

Из этого вытекают следующие *задачи регионального экономического механизма*:

1. Обеспечить стабильное поступление финансовых ресурсов на экологические цели от предприятий всех форм собственности.
2. Осуществлять эффективное распределение средств, особенно инвестиционных, учитывая необходимость первоочередного решения экологических проблем в неблагоприятных зонах.
3. Стимулировать рациональное использование природных ресурсов, эффективную охрану окружающей природной среды и ее воспроизводство.
4. Предупреждать негативное воздействие хозяйственной деятельности на природу и человека.
5. Компенсировать экологический ущерб и ущерб здоровью населения, причиняемый (причиненный) хозяйственной деятельностью.

Только реализация этих первоочередных задач позволит подойти к решению проблем перехода региона к экологически устойчивому социально-экономическому развитию.

В региональном экономическом механизме обеспечения экологической безопасности значительное место отводится таким инструментам, как: плата за природные ресурсы, платежи за загрязнение окружающей природной среды, экологическое страхование, планирование и финансирование экологических программ. Остановимся на каждом инструменте чуть подробнее.

В советской экономике природные ресурсы играли очень важную роль, хотя доля налоговых поступлений от них была незначительна. Мало внимания уделялось рациональному использованию природных ресурсов. Плата за пользование ими была чисто символической, они обычно расценивались как бесплатные или почти бесплатные.

Реальная плата за пользование природными ресурсами была введена налоговой реформой в начале перехода к рыночной экономике (начало 90-х годов). Плата за ресурсы должна была исправить традиционную недооценку ресурсов и стать источником доходов для региональных бюджетов. Сегодня все природные ресурсы, как биологические, так и минеральные, являются объектом налогообложения или лицензирования.

И все же оценивая действующий механизм экономического регулирования природопользования, стоит отметить, что пока акцент делается на фискальное их назначение, т.е. на использование в качестве источника финансовых поступлений в бюджет. Назначение ресурсных платежей и налогов в качестве стимула, рационализирующего природопользование и создающего благоприятную экономическую ситуацию, пока реализуется недостаточно.

Что касается платежей за загрязнение окружающей природной среды, то впервые они приобрели функции экономических стимулов и были включены в законодательство в 1991-1992 гг., когда рушилась централизованная экономическая система и появилась надежда на использование платежей за загрязнение как рыночной альтернативы традиционным методам командной экономики.

Современная система таких платежей включает загрязнение воздуха и воды, а также утилизацию отходов и основана на совокупности стандартов качества среды и технологических стандартов для воды, воздуха и почвы. Основными являются стандарты качества среды, которые представляют собой предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ, безопасные для здоровья человека и окружающей среды.

Платежи за загрязнение окружающей природной среды поступают в бюджет и доходы от них недопустимо малы по абсолютной величине по сравнению с другими налогами. В связи с этим очевидно уменьшаются источники финансирования экологических мероприятий.

В системе экономического механизма рационального природопользования важное место должно занимать экологическое страхование, представляющее собой экономические отношения, направленные на защиту имущественных интересов юридических лиц, граждан при проявлении экологических неблагоприятных последствий, а также на проведение превентивных природоохранных мероприятий. Экологическое страхование призвано выполнять функции экономической ответственности природопользователей, государства за внезапные, непредусмотренные случаи загрязнения окружающей среды и функции финансового обеспечения осуществления природоохранных мероприятий за счет средств производителей. В этом случае перспективна взаимосвязь системы платного природопользования и экологического страхования.

Основной формой планирования деятельности по обеспечению экологической безопасности в рыночных условиях становится разработка целевых комплексных экологических программ федерального и регионального уровней в рамках прогнозов социально-экономического развития. В регулировании экологической безопасности целевые комплексные экологические программы выполняют предупреждающие и управленческие функции.

Экологические программы являются важнейшим средством реализации государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития, а также инструментом решения экологических проблем федерального и межрегионального масштаба. Их особенностью является взаимодействие общегосударственных и территориальных интересов. При этом следует подчеркнуть, что для достижения эффективности природоохранных мероприятий в России их финансовая поддержка должна быть достаточно велика. В ином случае вероятность нерезультативных затрат становится большой, а экономические цели развития производства приходят в противоречие с социальными целями. Следовательно, средства на охрану природы не могут выделяться по остаточному принципу, в то же время они ограничены размерами созданного национального дохода.

Таким образом, наличие природных ресурсов оказывает влияние не только на формирование территориальной структуры хозяйства и темп регионального социально-экономического развития, но и воздействует на формирование структуры регионального экономического механизма обеспечения экологической безопасности. В состав инструментов, формирующих региональный экономический механизм значительное место должно быть отведено: платности природопользования, платежам за загрязнение окружающей природной среды и экологическому страхованию.

Наиболее распространенными на практике **инструментами управления экологической безопасностью и обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей природной среды** в Российской Федерации являются:

- платежи за использование природных ресурсов (ресурсные платежи);
- платежи за загрязнение окружающей природной среды и размещение экологически вредных веществ (эмиссионные платежи);
- система правового и организационного обеспечения экономического стимулирования и экономической ответственности;
- система экологических фондов;
- система экологического страхования.

## Структура экономических инструментов охраны окружающей среды (рис.7.1)



Рис. 7.1. Структура экономических инструментов охраны окружающей природной среды

### Контрольные вопросы

1. Какие основные виды экологических экспертиз применяются в Российской Федерации, и какова их роль в охране окружающей среды?
2. Какие экономические механизмы используются в России для стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды?
3. Каковы основные инструменты экономической политики в России, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду?
4. Какие законодательные меры принимаются в России для регулирования природопользования и охраны окружающей среды с использованием экономических механизмов?
5. Какие примеры успешного применения экономических механизмов в области охраны окружающей среды можно найти в практике Российской Федерации?
6. Какие вызовы и препятствия существует при внедрении экономических механизмов в сферу окружающей среды можно найти в практике Российской Федерации?

## Тема № 8 Особенности экономического механизма. Содержание и сущность системы ресурсных платежей. Система экологических налогов.

*Экономический механизм* природопользования и управления экологической безопасностью является частью общей системы управления экономикой в целом. На различных уровнях управления он имеет свои особенности. Можно выделить:

- макроуровень, т. е. управление в рамках всей экономики;
- мезоуровень, касающийся отдельных ее секторов, отраслей, например, нефтедобычи;
- уровень конкретных предприятий-природопользователей – инструменты экономического механизма носят более специальный характер, приспособленный к особенностям этих предприятий.

*Экономический механизм* управления экологической безопасностью можно рассматривать в широком и узком смысле.

**В широком смысле** экономический механизм управления – это система организационно-экономических мер, касающихся природопользования и охраны окружающей среды, что означает наличие взаимосвязанных организационно-административных и экономических мер. Так, планирование, разработка, введение, исполнение и контроль целевых программ природопользования осуществляются с помощью механизма управления экологической безопасностью. В них содержатся элементы экономического воздействия. В частности, контроль за установленными государством нормами осуществляется административными методами, но при этом он сопровождается штрафами и субсидиями, т.е. экономическими воздействиями на природопользователей.

**В узком смысле** экономический механизм включает только собственно экономические меры, без административного воздействия. Например, потребители готовы платить больше за экологически чистые продукты, что стимулирует сельскохозяйственных производителей изготавливать такие продукты.

Подходы к установлению конкретного перечня *экономических инструментов обеспечения экологической безопасности* могут быть различны, и включать в себя больше или меньше элементов. Однако сущность каждого из указанных подходов состоит во включении распределительных, карательных и поощрительных инструментов для отдельных природопользователей.

Для определения конкретного *набора инструментов* обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей природной среды необходимо применять следующие **критерии**:

- эффективность (способность достигать экологические цели наиболее рациональным, сберегающим затраты путем);
- справедливость (в отношении распределения последствий введения инструментов между различными социальными группами и хозяйствующими субъектами);
- реализуемость (включая наличие информационных источников и объем необходимых данных для обоснования и расчета, с одной стороны, и для контроля за соблюдением – с другой);
- гибкость перед лицом постоянных экономических и других изменений;
- заложенность долговременных стимулов (ориентирующих хозяйствующие ячейки на поиск наилучших природоохранных решений, достижение все более «высоких» экологических рубежей и т.п.);
- социально-политическая приемлемость (степень поддержки и согласия на применение со стороны различных слоев общества).

### Содержание и сущность системы ресурсных платежей.

В России действует весьма разветвленная система платежей за пользование природными ресурсами (ресурсных платежей). Начало формирования платежей за природопользование положило принятие в 1991 г. Закона РФ «О плате за землю». Затем с принятием в 1992 г. Закона РФ «О недрах» платный порядок был распространен на отношения, связанные с недропользованием и далее распространен на другие основные ресурсы, включая водные и лесные. Состав и порядок применения платежей уточняются по мере обобщения накапливаемого опыта, а также с учетом международной практики.

Платность недропользования устанавливалась Горным уставом Российской империи и Горным положением СССР (от 09.09.1927 г.), но принцип платности в отношении природных ресурсов был отменен с принятием в 1936 г. Конституции СССР.

Для субъектов хозяйственной деятельности (юридических и физических лиц) платным является пользование всеми основными природными ресурсами: земельными, лесными, водными ресурсами, объектами животного мира и водными биологическими ресурсами (прежде всего рыбными), месторождениями полезных ископаемых. Часть платежей за природные ресурсы (например, за землю и воду) в ходе уточнения законодательства приобрела налоговую форму. Виды ресурсных платежей, применяемые в РФ указаны в табл. 5.2.

**Плата за пользование землей** имеет налоговую форму. Она взимается в виде земельного налога. В случае оформления договора аренды взимается арендная плата.

**Платежи за пользование недрами.** Применяемая система платежей введена с 01.01.2002 г. согласно изменениям и дополнениям, внесенным во вторую часть Налогового кодекса. Введенные Законом РФ «О недрах», они включают:

- платежи за право пользования, разведку, добычу полезных ископаемых, строительство подземных сооружений (не связанных с добычей полезных ископаемых), захоронение вредных веществ;
- отчисления пользователей недр на воспроизводство минерально-сырьевой базы;
- акцизные сборы;
- сборы на выдачу лицензий на недропользование.

В ныне действующей системе отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы и платежи за пользование недрами в целях добычи полезных ископаемых заменены налогом на добычу полезных ископаемых (НДПИ). Кроме того, согласно ФЗ «О недрах» при пользовании недрами также вносятся следующие платежи:

- разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии;
- регулярные платежи за пользование недрами;
- плата за геологическую информацию;
- сбор за участие в конкурсе на разработку недр и за выдачу лицензий на недропользование.

Размер некоторых из этих платежей оговаривается в лицензии.

Имеет определенные особенности механизм платного недропользования для предприятий, осуществляющих свою деятельность в соответствии с ФЗ «О соглашениях о разделе продукции» (от 30.12.1995 с изм. и доп. на 07.01.1999). Этот Закон призван обеспечить правовые гарантии и стимулировать привлечение дополнительных инвестиций, в том числе иностранных, в поиск, разведку и добычу минерального сырья на территории Российской Федерации, континентальном шельфе и в пределах ее исключительной экономической зоны, а также в проведение природоохранных мероприятий.

Впервые система **платежей за пользование водными объектами** была введена ФЗ «О плате за пользование водными объектами» (1998 г.). В настоящее время данная сфера отношений регулируется Водным кодексом РФ и II-й частью Налогового кодекса РФ посредством взимания водного налога. Объектами налогообложения являются:

- забор воды из водных объектов;
- использование акватории водных объектов (за исключением лесосплава в плотках и кошелях);

- использование водных объектов без забора воды для целей гидроэнергетики
- использование акватории водных объектов для лесосплава в плотках и кошелях.

При заборе воды из поверхностных и подземных водных объектов налоговые ставки применяются совместно с установленными лимитами водопользования. При превышении этих лимитов налоговые ставки в части такого превышения устанавливаются в пятикратном размере по отношению к базовым ставкам.

Платежи за пользование водными объектами зачисляются в федеральный бюджет и бюджеты субъекта РФ с целью расходования на соответствующие водоохранные мероприятия.

**Платежи за пользование лесным фондом** в соответствии с Лесным кодексом РФ имеют две основные разновидности: 1) лесные подати; 2) арендная плата.

Лесные подати взимаются при краткосрочном пользовании участками лесного фонда, арендные платежи – в случае их аренды. В России пока преобладают среднесрочные договоры аренды на срок до 5 лет, что не создает заинтересованности в проведении арендаторами лесовосстановительных мероприятий. Ставки лесных податей устанавливаются либо за единицу лесного ресурса, либо (по отдельным видам лесопользования) – за гектар находящихся в пользовании участков лесного фонда. Арендная плата определяется на основе ставок лесных податей.

Платежи за пользование лесным фондом поступают в бюджеты согласно бюджетному законодательству. В 2003 г. все доходы от использования лесного фонда в соответствии с ФЗ «О федеральном бюджете на 2003 г.» делились в пропорции 50 и 50% между федеральным бюджетом и бюджетом субъектов Федерации.

Одним из направлений налоговой реформы, реализуемой в России, является увеличение в общей сумме налоговых поступлений в бюджет платежей (налогов) за природные ресурсы. Этим целям служит введение *сборов за пользование объектами животного мира и объектами водных биологических ресурсов*.

### **Содержание и сущность системы эмиссионных платежей.**

Плата за негативное воздействие на окружающую среду в РФ установлена в соответствии с Федеральным законом «**Об охране окружающей среды**». Плата за негативное воздействие на окружающую среду (или плата за загрязнение окружающей среды) вносится предприятиями, организациями и физическими лицами, деятельность которых оказывает негативное воздействие на состояние окружающей природной среды.

В России взимается плата за следующие виды *загрязнений*:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения;
- сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;
- размещение отходов.

**Эмиссионные платежи** выполняют следующие *функции*:

- являются важнейшим средством компенсации ущерба, наносимого окружающей природной среде, здоровью населения и материальным ценностям в результате выбросов (сбросов) вредных веществ и размещения отходов;
- служат основным источником формирования специализированных фондов охраны природы, средства которых используются для финансирования природоохранных мероприятий, оздоровления окружающей природной среды и повышения уровня экологической безопасности производства и потребления;
- стимулируют соблюдение экологических нормативов и стандартов, а также реализацию природоохранных инвестиций.

Порядок определения и взимания платы и ее предельные размеры за загрязнение ОПС, размещение отходов и другие виды вредного воздействия утвержден Постановлением Правительства РФ от 29.06.2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы.....».

Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2005 год» (№ 173-ФЗ) установлены повышающие коэффициенты к платежам за загрязнение, введенным на 2003 г., в размере 1,2.

В соответствии с Федеральным законом «О внесении изменений в Бюджетный кодекс РФ в части регулирования межбюджетных отношений» (№ 120-ФЗ от 20.08.2005 г.) установлен следующий порядок распределения платежей за негативное воздействие на окружающую среду. 20% всех поступлений, которые относятся к неналоговым, направляются в доходы федерального бюджета, и по 40% – в доходы бюджетов субъектов РФ и доходы бюджетов муниципальных образований.

Для *расчета взимаемых платежей* на уровне предприятия принципиальное значение имеют следующие факты:

1. Базовые ставки платежей по каждому виду загрязняющих веществ.
2. Доведенные до предприятий нормативы допустимых выбросов (сбросов, размещения отходов). С учетом отсутствия на некоторых предприятиях возможностей достижения нормативов допустимых выбросов (сбросов, размещения отходов), до них могут быть доведены лимиты на выбросы (сбросы, размещение отходов) или временно согласованные нормативы. Эти лимиты устанавливаются на период поэтапного достижения нормативов допустимых выбросов при наличии плана соответствующих природоохранных мероприятий.

Действующий порядок взимания платежей оказывает стимулирующее воздействие на природопользователя. При соблюдении нормативов допустимых выбросов (сбросов, размещения отходов) предприятия вносят платежи по базовым ставкам (скорректированным на коэффициенты экологических условий региона), а сама сумма платежей включается в себестоимость.

### **Система экологических налогов.**

Существенными признаками применяемых (или планируемых к применению) *экологических налогов* являются:

- включение затрат по ликвидации нанесенного окружающей природной среде ущерба в цену товара или услуги, которые послужили причиной этого ущерба;
- создание стимула для производителей и потребителей изменить свое поведение в области производства (потребления) с целью уменьшить загрязнение окружающей природной среды и повысить эффективность использования ресурсов;
- стимулирование экологических инноваций и модернизация процессов производства и оказания услуг, транспортировки продукции, методов ведения домашнего хозяйства и т.п. с целью как сокращения их негативного воздействия на ОПС, так и повышения конкурентоспособности национальных производителей на мировом рынке;
- использование доходов от налогов на финансирование природоохранных мероприятий и для снижения налогов на доходы с целью увеличения занятости или корректировки негативных эффектов в экономике от увеличения налогового бремени.

Введение экологических налогов может преследовать различные *цели*:

- фискальную – повышение бюджетных доходов;
- компенсационную – покрытие затрат на восстановление природных ресурсов и компенсация экологического ущерба;
- стимулирующую экологическое поведение – воздействие на поведение экономических агентов (производителей, потребителей).

Налоги, стимулирующие экологическое поведение, носят название *потоварные (продуктовые)* и относятся к косвенным. Они устанавливаются на товары, производство (потребление) которых сопровождается возникновением негативных экологических экстерналий. *Продуктовые* налоги повышают рыночную цену соответствующих товаров, что приводит к ограничению и рационализации их потребления. Они могут применяться на

тару одноразового использования, различные контейнеры для напитков (в том случае, когда на них не распространяется залоговая система), алюминиевую фольгу, пестициды, некоторые моющие средства, соль для посыпки дорог и т.п.

Объектом налогообложения может быть и продукция, изготовленная из дефицитного сырья, например, тропической древесины. Величина **потоварных (продуктовых)** налогов может задаваться двумя *способами*:

- если можно оценить ущерб, наносимый ОПС, ставка налога устанавливается на уровне предельных внешних затрат;

- при невозможности оценки ущерба налог определяется на основе других критериев (например, на уровне, достаточном для предотвращения загрязнения окружающей среды).

Доходы от взимания стимулирующих налогов могут использоваться для дальнейшего поощрения экологически релевантного поведения.

С точки зрения областей применения *налоги* подразделяются на следующие *виды*:

- энергетические (налоги на определенные виды топлива);

- транспортные;

- эмиссионные (на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ, отходы).

**Энергетические налоги** включают налоги на различные виды топлива, в том числе на бензин, и призваны оказывать опосредованное влияние на эмиссию углекислого газа, оксидов азота и серы в атмосфере.

**Транспортные налоги** могут представлять собой специальные регистрационные налоги на транспортные средства, уровень которых зависит от типа двигателя транспортного средства.

Выбор между продуктовыми налогами и налогами на эмиссию должен зависеть от характера источника загрязнения.

### **Система экономического стимулирования – составная часть механизма управления экологической безопасностью.**

Существенное значение для обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и охраны природной среды имеет **экономическое стимулирование**. Без него выполнение планов и программ в области экологии и рационального природопользования может быть весьма затруднено.

**Основные виды экономического стимулирования** предусмотрены Законом РФ «Об охране окружающей природной среды». К ним относятся:

- льготное налогообложение и кредитование предприятий,

- установление повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов,

- применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию.

В качестве примера льготного налогообложения можно привести норму Закона РФ «О налоге на прибыль предприятий и организаций», в соответствии с которой размер налога на прибыль уменьшается на сумму в размере 30% от капитальных вложений на природоохранные мероприятия.

Кроме перечисленных в качестве стимулирующих мер можно привести следующие **формы**:

1. **Субсидии** – различные формы финансовой помощи, выступающие как стимул для загрязнителя изменить свое поведение, оказываемые предприятиям для приведения уровня их воздействия на ОПС в соответствии с установленными для них стандартами. Можно выделить несколько видов субсидий (гранты, льготные кредиты, налоговые льготы).

1.1. **Гранты** – не подлежащая возврату форма финансовой помощи, оказываемая загрязнителю, если он обязуется в короткие сроки принять конкретные меры по уменьшению уровня загрязнения ОПС.

2. **Система возврата задатка** – добавочный налог (задаток) включается в цену продукции, являющейся потенциальным загрязнителем. Если удастся избежать загрязнения ОПС посредством повторного использования такой продукции (многократная тары) или она поступает в системы централизованного сбора и переработки отходов, то следует возврат задатка.

Можно сделать вывод, что целостной системы льгот, взаимоувязанных экономических стимулов, способствующих рациональному использованию природных ресурсов, в России пока не существует. Экологическое законодательство и практика его применения требуют дальнейшего развития.

### **Финансирование природоохранной деятельности.**

Для успешного функционирования механизма управления экологической безопасностью необходимо, прежде всего, **финансирование**, т.е. **обеспечение выполнения природоохранных программ материальными средствами**. Оно может осуществляться за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Федерации, бюджетов органов местного самоуправления; собственных средств предприятий, учреждений, организаций; экологических фондов; фондов экологического страхования; кредитов банков; добровольных взносов населения; других источников.

**Финансы** как инструмент экологического управления представляют собой систему отношений по формированию и расходованию фондов денежных средств, обслуживающих процессы охраны и воспроизводства природных ресурсов и поддержания на должном уровне экологической безопасности. В любой стране финансы имеют довольно сложную структуру, объединяя фонды денежных средств, образуемых на общенациональном, региональном, местном уровнях, а также на предприятиях-природопользователях

Современная система **финансирования природоохранной деятельности** в России в качестве основных элементов включает:

- **фонды охраны природы** {экологические фонды), формируемые на общенациональном уровне, уровне субъектов федерации и местном уровнях в составе соответствующих бюджетов и образующиеся в основном за счет аккумулирования платежей за загрязнение окружающей среды;
- **фонды воспроизводства природных ресурсов** (фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы, фонд восстановления и охраны водных объектов и фонд управления, изучения, сохранения и воспроизводства водных биологических ресурсов), образующиеся на уровне Федерации и субъектов Федерации в составе соответствующих бюджетов за счет аккумуляции соответствующих платежей (за пользование недрами, водными объектами, водными биологическими ресурсами);
- **бюджетные источники**, за счет которых финансируются федеральные, региональные и местные экологические программы, природовосстановительные мероприятия по ряду отраслей, включая лесное, водное хозяйство, содержание особо охраняемых природных территорий, а также обеспечивается система органов экологического контроля и управления;
- **кредитные ресурсы** как отечественных, так и международных (в частности, Всемирного Банка, Европейского Банка Реконструкции и Развития и др.) банковских учреждений, участвующих в кредитовании инвестиционных природоохранных проектов;
- **страховые фонды**, как аккумулированные в бюджетах, так и образующиеся у страховых компаний, страхующих экологические риски, связанные с аварийным загрязнением природной среды;

- **средства международных финансовых фондов и программ**, предоставляемых для финансовой поддержки решения приоритетных экологических проблем, как правило, в виде грантов и субсидий (примером может служить финансовая поддержка формирования Местной повестки дня-21);
- **специализированные фонды охраны (либо амортизационные фонды) предприятий-природопользователей**, направляемые на экологическую модернизацию производства, реализацию инвестиционных природоохранных проектов и т.п.

В настоящее время основными источниками финансирования капитального строительства в природоохранной сфере являются средства предприятий и организаций всех форм собственности, а также средства муниципальных бюджетов (т.е. бюджетов органов местного самоуправления) и экологических фондов.

**Фонды** – это некоммерческие организации, аккумулирующие (т.е. собирающие) денежные или материальные средства, предназначенные для какой-либо заранее заданной цели.

Система **экологических фондов** создана на основе Положения «О Федеральном экологическом фонде Российской Федерации и экологических фондах на территории Российской Федерации», утвержденного Правительством РФ в июне 1992 г. Фонды являются юридическими лицами и находятся в ведении федерального органа, отвечающего за охрану окружающей природной среды (в течение ряда лет – Госкомэкологии РФ), и его территориальных структур.

**Цель создания экологических фондов** – формирование независимого от государственного бюджета централизованного источника финансирования природоохранных нужд, дополняющего государственные затраты.

**Экологические фонды** теоретически могут служить одним из основных источников финансирования экологических программ в ситуациях, когда государство по тем или иным причинам уклоняется от активного участия в обеспечении экологической безопасности и охране окружающей природной среды.

На счета экологических фондов поступают платежи за загрязнение природной среды. Этот поток *платежей* делится на две части.

Одна – выплаты **в пределах нормативов**, установленных природопользователям экологическими органами. Эти выплаты поступают регулярно.

Вторая – плата **сверх нормативов**. Обычно она связана с какими-либо происшествиями, приведшими к сверхплановым сбросам или выбросам экологически вредных веществ, когда виновные не собираются дожидаться решений судов.

**Нормативы распределения средств экологических фондов** различных уровней установлены законом:

- 60% средств направляется на финансирование природоохранных мероприятий местного (городского, районного) значения,
- 30% – на природоохранные мероприятия республиканского, краевого, областного значения и
- 10% – на мероприятия федерального и межрегионального значения.

Средства экологических фондов предназначены для финансирования воспроизводства природных ресурсов, научных исследований, финансовой поддержки строительства очистных сооружений, внедрения экологически чистых технологий, возмещения ущерба гражданам за причинение вреда здоровью, для экологического воспитания и образования.

### **Планирование обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей природной среды и природопользования.**

Как известно, **планирование** – одна из важнейших функций менеджмента, в том числе и экологического. Под **планированием природопользования** понимается разработка мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды и распределение объема их выполнения применительно к временным интервалам и территориям.

Отправным пунктом **планирования и программирования** является разработка и утверждение **Федеральной концепции охраны окружающей среды и устойчивого развития** как документа, отражающего нормативно-ценностной подход к сбалансированному решению социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

Данная **Концепция** служит основой разработки **Государственной стратегии охраны окружающей среды и устойчивого развития**, представляющей собой долгосрочный (десятилетний с разбивкой на пятилетия) прогноз комплексного решения проблемы сбалансированного социально-экономического развития страны и улучшения состояния окружающей природной среды.

На базе **Государственной стратегии** в качестве составного этапа ее реализации разрабатываются двух-трехлетние **Национальные планы действий по охране окружающей среды РФ**. Каждый такой **План действий** состоит из двух взаимосвязанных частей:

- 1) системы федеральных экологических программ, служащих выполнению приоритетных задач плана;
- 2) перечня законопроектов, принятие которых необходимо для нормативно-правовой поддержки выполнения программ.

На следующем этапе планирования и программирования охраны окружающей среды и природопользования должна быть установлена **доля экологических параметров в системе макроэкономических показателей** (ВВП, ВНП, расходах федерального бюджета, валовых инвестициях и др.). Без этого невозможно подкрепить процесс выполнения экологических планов и программ необходимыми материальными и финансовыми ресурсами. В тесной взаимосвязи с выделяемыми на природоохранные цели ресурсами находится и система экологических стандартов.

### **Страхование экологической ответственности.**

Международная практика **страхования экологической ответственности** насчитывает 2-3 десятилетия. Данная страховая линия предназначена для решения следующих **основных задач**:

- компенсация ущерба от аварийного загрязнения среды и покрытие соответствующих убытков физическим и юридическим лицам, а также частично природно-ресурсному потенциалу за счет заблаговременно зарезервированных средств;
- стимулирование проведения предприятиями – источниками повышенной экологической опасности профилактических и предупредительных мероприятий;
- повышение уровня общей безопасности производства.

Под **экологическим страхованием** понимается страхование гражданской ответственности владельцев потенциально опасных объектов по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварийного загрязнения окружающей природной среды.

Введение **экологического страхования** предусмотрено Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» (2002). Этот Закон гласит, что в Российской Федерации осуществляется **добровольное и обязательное** государственное экологическое страхование предприятий, учреждений, организаций, а также граждан, объектов их собственности и доходов на случай экологического и стихийного бедствия, аварий и катастроф. Фонды

экологического страхования используются на прогнозирование, предотвращение и ликвидацию последствий экологических и стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Существует две **формы экологического страхования**:

- страхование с помощью страховых компаний;
- многосторонняя схема взаимного страхования.

Традиционным является *страхование с помощью страховых компаний*. Предприятие, именуемое в данной ситуации страхователем, заключает договор с организацией специального типа – со страховой компанией (страховщиком). Согласно этому договору страхователь уплачивает страховой взнос, т.е. вносит плату за страховую услугу. А услуга состоит в том, чтобы при наступлении страхового случая выплатить предприятию страховое возмещение, дающее страхователю средства для возмещения ущерба.

**Экологическое страхование** является частью системы экологической безопасности. Оно может быть:

- обязательным;
- добровольным.

В России подготовлен и обсуждается в структурах Государственной Думы РФ проект Федерального Закона «Об обязательном экологическом страховании». В соответствии с ним государственные органы выделяют *экологически опасные предприятия*, подлежащие **обязательному страхованию**. При этом назначаются и страховые тарифы в соответствии с классом опасности объекта. Ряд положений проекта федерального Закона уточнен по результатам экспериментов в ряде регионов страны, в частности, в Ногинском районе Московской области.

**Добровольное экологическое страхование** не нормируется государством. Его можно сравнить с добровольной сертификацией продукции или с добровольным получением свидетельства об экологической безопасности предприятия (по результатам экологического аудита). Добровольная экологическая активность предприятия повышает его престиж среди населения, а потому и конкурентоспособность продукции.

К настоящему времени сформировались следующие **основные направления**, по которым идет развитие системы **экологического страхования** в стране:

- лесное хозяйство;
- сфера использования и охраны водных объектов и обеспечения безопасности гидротехнических сооружений;
- сфера охраны окружающей среды и госконтроля;
- сфера геологического изучения, разведки, использования и охраны недр.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы основные принципы функционирования экономического механизма, и какие факторы определяют его эффективность?
2. В чем состоит сущность системы ресурсных платежей и какие виды таких платежей существуют в современной экономике?
3. Какие факторы влияют на формирование ставок ресурсных платежей, и как это отражается на использовании природных ресурсов?
4. Каковы основные цели и принципы системы экологических налогов, и как они способствуют улучшению экологической ситуации?
5. Какие инструменты используются в рамках системы экологических налогов для стимулирования экологически чистых технологий и инноваций?
6. Каковы преимущества и недостатки системы экологических налогов по сравнению с другими методами экологического регулирования, такими как квоты на выбросы или стандарты качества?
7. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при внедрении системы экологических налогов, и какие меры могут быть предприняты для их преодоления?

## Тема №9. Принципы и технологии экологизации производства. Альтернативные варианты решения экологических проблем

Начиная с 60-х годов экологическая ситуация и возрастание (в основном через экономику и законодательство) экологических требований к ведению хозяйства привели в разных странах к ряду изменений в промышленном производстве, энергетике, транспорте в направлении усиления природоохранных и средозащитных функций. Прежде часто беспечное и беспорядочное отношение к отходам производства, не подлежащим утилизации или вторичной переработке, сменилось более организованным их складированием и захоронением, созданием специализированных полигонов и хранилищ. Во многих случаях эта деятельность носила стихийный характер и была связана со стремлением скрыть опасные загрязнения. Примером может служить *домтинг* - «утопление» в водоемах, морях вредных химических и радиоактивных отходов в емкостях или просто «навалом».

По существу концентрированно и перемещение вредных веществ в пространстве или, наоборот, их разбавление в больших объемах транспортирующих сред - воздуха и воды - до сих пор остаются главными способами «охраны окружающей среды», хотя с экологической точки зрения представляют собой «заметание сора под лавку». В последние десятилетия это направление дополнилось довольно циничной «экологической геополитикой», при которой опасные агенты экспортируются в слаборазвитые страны - как в виде строительства там высокоотходных предприятий, так и в форме натуральных загрязнителей.

Более прогрессивное направление - очистка выбросов и стоков от загрязнителей - по мере совершенствования соответствующих технологий постепенно переходит к улавливанию отходов уже в виде вторичного сырья, полезных материалов. Циклы реутилизации вторичного сырья включают производство различных изделий, сжигание органических отходов с получением полезной энергии, переработку мусора в компост, получение биогаза, обеспечение биотехнологий и др. Переориентация различных производств на малоотходные циклы основана на создании совершенного очистного и средозащитного оборудования, «экологизированной» техники, мусороперерабатывающих агрегатов и предприятий. В ряде развитых стран такая «экологическая промышленность» оказывается в ряду лидирующих производств, заметно расширяет сферу занятости и приносит немалую прибыль. Возникает ситуация, при которой экологические требования не противоречат экономическим интересам, когда капитал приобретает не за счет ухудшения состояния среды, а благодаря решению экологических проблем. Другими словами, происходит *экологическая конверсия* производства.

**Экологизация промышленного производства** нацелена на одновременное повышение эффективности и снижение его природоемкости. Она предполагает формирование прогрессивной структуры общественного производства, ориентированной на увеличение доли продукции конечного потребления при снижении ресурсоемкости и отходности производственных процессов. Существует несколько принципиальных направлений снижения природоемкости:

- *изменение отраслевой структуры* производства с уменьшением относительного и абсолютного количества природоемких высокоотходных производств и исключением выпуска антиэкологичной продукции;
- *кооперирование разных производств* с целью максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов; создание производственных объединений с высокой замкнутостью материальных потоков сырья, продукции и отходов;
  - *смена производственных технологий* и применение новых, более совершенных ресурсосберегающих и малоотходных технологий;

- *создание и выпуск новых видов продукции с длительным сроком жизни, пригодных для возвращения в производственный цикл после физического и морального износа; сокращение выпуска расходных материалов;*
- *совершенствование очистки производственных эмиссии и транспортирующих сред от техногенных примесей с одновременной детоксикацией и иммобилизацией конечных отходов; разработка и внедрение эффективных систем улавливания и утилизации отходов.*

Каждое из этих направлений в отдельности способно решить лишь локальную задачу. Для снижения природоемкости производства в целом необходимо объединение всех этих способов. При этом центральное место занимают проблемы технологического перевооружения, внедрения малоотходных технологий, экономического и технического контроля экологизации.

**Экологизация энергетики** помимо требований, относящихся к промышленному производству, предполагает осуществление разнообразных мер, которые направлены на:

- постепенное сокращение всех способов получения энергии на основе химических источников, т.е. с помощью экзотермических химических реакций, в том числе окислительных и электрохимических, и в первую очередь - сжигания любого топлива;
- максимальную замену химических источников природными возобновимыми источниками энергии, среди которых ведущая роль должна принадлежать солнечной энергии.

В идеале единственным действительно экологичным химическим топливом может стать только водород, полученный на основе гелиоэнергетического фотолиза воды. Что касается ядерной, в том числе и будущей термоядерной энергетики (на основе того же водорода, но в существенно меньшем количестве), то даже при абсолютном устранении всех форм радиационного загрязнения (что весьма проблематично) остаётся неустранимое тепловое загрязнение экосферы.

Экологизация энергетики в рамках преобразования ее топливных ресурсов содержит множество резервов и принципиальных технических решений - от общего сокращения объема энергетики на основе всех форм экономии энергии до изменения структуры использования топлив и технологий преобразования энергии. Сейчас уже и энергетикам становится ясно, что главным мотивом вынужденной экологизации энергетики является не столько близость исчерпания топливных ресурсов, сколько требования глобальной экологии.

**Экологизация транспорта** предполагает:

- включение экологических требований в организацию транспортных потоков с целью уменьшения транспортного загрязнения за счет сокращения холостых пробегов и рационализации маршрутов;
- подавление тенденции индивидуализации транспортных средств и содействие развитию комфортного и экономичного общественного транспорта с целью уменьшения общего числа транспортных единиц;
- создание новых транспортных средств и замена одних средств транспорта другими, более экологичными, а также создание новых, более экологичных двигателей для имеющихся транспортных средств;
- разработка и применение более безопасных топлив или других энергоисточников; замена вредных топливных присадок каталитическими средствами оптимизации сжигания; дожигание и очистка выхлопов двигателей внутреннего сгорания;
- пассивная и активная защита от шума.

- Все эти меры очень важны, так как без них общая природоемкость транспорта в скором времени может превзойти природоемкость стационарной энергетики и промышленного производства.

*Экологизация сельского хозяйства* еще в недавнем прошлом казалась бы излишним требованием, так как неиндустриализированное земледелие и животноводство были по существу самой экологичной областью хозяйственной деятельности человека. Однако в XX веке произошло быстрое превращение сельского хозяйства в агропромышленное производство со всеми последствиями механизации и химизации. Индустриализация агрокомплексов и ферм, широкое применение минеральных удобрений и ядохимикатов повысили удельную продуктивность агроценозов, но снизили их экологичность и экологические качества сельскохозяйственной продукции. Для преодоления этой тенденции необходим комплекс мер, который помимо требований экологизации, характерных для промышленности, включает также:

- ограничение использования солевых форм минеральных удобрений и замена их специально трансформированными органическими удобрениями и коллоидированными органоминеральными смесями (эту технологию иногда обозначают как «биологическое» или «органическое» земледелие);
- минимизацию применения пестицидов и максимальную замену их биологическими средствами борьбы с вредителями;
- исключение гормональных стимуляторов и химических добавок при кормлении животных;
- предельную осторожность в использовании трансгенных форм сельскохозяйственных растений и других продуктов генной инженерии;
- применение наиболее щадящих методов обработки земли. Дальнейшее изложение касается в основном средств экологизации промышленного производства.

### **Альтернативные варианты решения экологических проблем**

Рассмотрим принципиальные теоретические моменты в экологизации экономического развития. Необходимость анализа эффективности природопользования с позиций конечных экономических результатов, исследования целостной природно-продуктовой системы хорошо показывает реальные границы и объект экономики природопользования как науки. Большинство имеющихся представлений об экономике природопользования являются "суженными", они обычно рассматривают проблемы использования собственно природных ресурсов фактически только на первых этапах природно-продуктовой цепочки, борьбу с загрязнением окружающей среды как следствие экономического развития. Сейчас необходим *макроподход*, представление экономики природопользования как некоей метанауки, в рамках которой необходимо исследовать все народное хозяйство с позиций экологизации экономического развития, снижения нагрузки на окружающую среду. Только разобравшись в сложившихся экономических структурах, особенностях функционирования народнохозяйственных комплексов и отраслей, можно эффективно решить обостряющиеся экологические проблемы.

Попытки решать экологические проблемы на основе суженных подходов, разрабатывать экологические программы на локальном, а не на макроуровне не всегда эффективны. Можно сравнить нашу экономику с паровозом, который едет по железной дороге и страшно дымит. За ним бежит человек в белой рубашке и пытается сохранить ее чистоту. Так вот проблема охраны окружающей среды в узком смысле этого слова -- это проблема частоты смены рубашек для сохранения видимой их чистоты. С этих позиций лучший выход -- поставить мощный фильтр на трубу, чтобы она меньше дымила. Но такой подход ни в коей мере не улучшит плохую работу двигателя паровоза, огромное потребление им топлива с минимальным КПД. То есть речь идет о борьбе с последствиями загрязнения и расточительного

использования ресурсов. Очевидно, что необходимо забраться в сам двигатель, усовершенствовать или заменить его, чтобы он потреблял меньше ресурсов, повысил свой КПД и меньше дымил. Таким образом, в первую очередь необходимо переориентировать всю экономику на макроуровне на экологосбалансированные цели.

В связи с этим нужна и другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем. Нужна новая идеология природопользования, нужны принципиально отличные от "природных" подходы. Целесообразна следующая приоритетность в экологизации экономики и решении экологических проблем:

- альтернативные варианты решения экологических проблем (структурная перестройка экономики, изменение экспортной политики, конверсия);
- развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;
- прямые природоохранные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.).

Перечисленные направления являются основными в решении проблем экологизации экономического развития, формирования устойчивого типа экономического роста. Как это ни парадоксально звучит, сейчас самым экологически и экономически эффективным направлением решения природоохранных проблем является развитие "внеприродных" отраслей и видов деятельности.

В первую очередь необходимо реализовать альтернативные варианты решения экологических проблем, т. е. варианты, непосредственно не связанные с природоэксплуатирующей и природоохранной деятельностью. Непосредственно прямые природоохранные мероприятия, меры по охране окружающей среды должны реализовываться лишь при невозможности решения экологических проблем при данном технологическом уровне на основе альтернативных вариантов или малоотходных и безотходных технологий.

Реализация альтернативных вариантов предусматривает макроэкономический и отраслевой уровни. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии используются в основном на уровне предприятий (группы предприятий) и региональном. Аналогична сфера реализации и прямых природоохранных мероприятий.

Альтернативные варианты решения экологических проблем представляют собой совокупность таких экономических вариантов, которые базируются на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной окружающей среды. И здесь прежде всего надо отметить огромный потенциал экологического улучшения ситуации за счет радикальной структурной перестройки экономики.

***Структурная перестройка экономики.*** Для осуществления позитивных структурных изменений в экономике необходима разработка эффективной структурной политики. Это система целенаправленно осуществляемых мер по формированию, поддержанию и изменению пропорций в экономике для более эффективного использования всех видов ресурсов и более полного удовлетворения общественных потребностей. Структурная политика предполагает выделение приоритетов в решении экономических, экологических, социальных, региональных, научно-технических и прочих проблем и в соответствии с этими приоритетами развитие определенных отраслей и видов деятельности. К средствам реализации структурной политики относятся инвестиционная политика, система рыночных стимулов (налоги, кредиты, субсидии и пр.), правовое регулирование и т.д.

Суть экологически ориентированного изменения структуры экономики состоит в стабилизации роста и объемов производства природоэксплуатирующих, ресурсодобывающих отраслей при быстром развитии на современной технологической основе всех производств природно-продуктовой вертикали, связанных с преобразованием

природного вещества и получением на его основе конечного продукта. Речь идет о глобальном перераспределении трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве в пользу ресурсосберегающих, технологически передовых отраслей и видов деятельности. Такая структурная перестройка народного хозяйства позволит значительно уменьшить природоемкость производимой продукции и услуг, снизить нагрузку на окружающую среду, сократить общую потребность в природных ресурсах.

Самые скромные оценки показывают, что структурно-технологическая рационализация экономики может позволить высвободить 20--30% используемых сейчас неэффективно природных ресурсов при увеличении конечных результатов. В стране наблюдается гигантское структурное перепотребление природных ресурсов, что создает мнимые дефициты в энергетике, сельском и лесном хозяйствах и т.д.

Под "рациональным уровнем" потребления природных ресурсов понимается потребление в условиях рациональных экономических структур, ориентирующихся на конечный результат, эффективного использования ресурсов, наличия прогрессивных технологических процессов и пр. "Структурное" перепотребление происходит при нерациональных экономических структурах, диспропорции в развитии природоэксплуатирующих отраслей и обрабатывающих, перерабатывающих отраслей, ориентации на промежуточные результаты, отсталости технической базы, в отсутствие стимулов для экономии ресурсов и пр.

С рациональным уровнем потребления природных ресурсов на микроуровне можно связать используемую в западных странах как в теории, так и на практике концепцию "наилучшей имеющейся технологии" (Best Available Control Technology, Best Available Technology Not Entailing Excessive Cost и т.п.), опирающуюся на высокие научно-технические стандарты для используемого оборудования. Так, в США и Англии власти задают такие стандарты, выбирая наиболее совершенную технологию, которая коммерчески приемлема, легко контролируется и имеет разумную цену.

Рассмотрим более подробно экологические аспекты структурной перестройки народного хозяйства. Всю экономику можно представить в виде своеобразной пирамиды, разделенной на слои в соответствии с технологическими стадиями продвижения первичного сырья и переработки его в конечные продукты, т.е. слои можно представить и как этапы, стадии в природно-продуктовой вертикали. По мере удаления от основания пирамида сужается, доля отраслей более высокого уровня в валовом национальном продукте уменьшается.

В основании пирамиды находятся природоэксплуатирующие отрасли. Это нижний структурный слой или так называемая первичная экономика. Здесь находятся четыре сектора народного хозяйства: горнодобывающее производство (в том числе добыча всех энергоресурсов), сельское хозяйство, лесная промышленность и рыбное хозяйство.

Во второй слой входят отрасли, обеспечивающие первоначальную переработку природного сырья -- производство металла, электроэнергии, простейшая деревообработка и т.д. В агрегированном виде сюда можно отнести отрасли черной металлургии, производящие чугун и сталь. В агропромышленном комплексе -- это отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, консервная, мясная, мукомольная промышленность, виноделие и пр.

В третьем слое этой пирамиды идет дальнейшее углубление обработки продукции, вторичная переработка природного сырья. В металлургии на этих этапах природно-продуктовой цепочки происходят прокат, литье. В агропромышленном комплексе -- углубление переработки продукции, получение новых товаров, связанное с кондитерской, швейной, обувной промышленностью.

В четвертом и более высоких слоях, на дальнейших этапах природно-продуктовой вертикали, появляется машиностроение, производство сложных товаров и услуг.

На нижних слоях пирамиды важную роль играют природные ресурсы, первичное сырье и труд относительно низкой квалификации. По мере подъема по слоям, удлинения природно-продуктовых вертикалей эти факторы производства играют все меньшую роль, на первый

план начинают выступать высококвалифицированный труд, научные и технические достижения, высокие технологии, информация. Информация становится решающим фактором для верхних структурных слоев. В современной экономике на самом вершине пирамиды находится производство информации, патентов, лицензий, проектов, всевозможных научных услуг, программного продукта, вообще любых интеллектуальных продуктов, включая управление предприятиями. Очевидно, что чем уже основание пирамиды -- экономики и шире ее вершина, тем лучше. Это означает, что при меньших затратах всех видов ресурсов в нижних слоях, на начальных этапах природно-продуктовой вертикали, происходит увеличение производства товаров и услуг в верхних слоях экономики. Процесс сужения основания пирамиды при расширении ее вершины и есть процесс экологизации экономики, когда происходит уменьшение нагрузки на окружающую среду при увеличении обеспеченности высококачественными товарами и услугами. Структура народного хозяйства с большим удельным весом первичной экономики в виде классической пирамиды с мощным основанием называется индустриальной структурой. Экономика с высоким уровнем развития более высоких слоев и с относительно небольшим основанием (перевернутая пирамида) имеет постиндустриальную структуру. Для российской экономики характерна индустриальная структура с мощным и тяжелым основанием. К сожалению, в последние годы происходит "утяжеление" экономики страны, увеличивается основание пирамиды, она "расползается", что отражает рост нагрузки на природу. Тяжелое основание пирамиды давит не только на современную экономическую ситуацию, но и грозит задавить будущие ростки устойчивого развития. Это отражается в росте удельного веса первичной экономики, (природоэксплуатирующих отраслей) в производстве, инвестициях при сокращении удельного веса прогрессивных наукоемких отраслей, от которых во многом и зависит переход к устойчивому развитию. При общем спаде промышленного производства с 1991 г. более чем на 50% кризис тяжелее всего сказался на наукоемких и ресурсосберегающих секторах (по некоторым оценкам здесь спад составил до 90%). Тем самым важнейшие цели реформ, ориентированные на создание более эффективной и прогрессивной экономической структуры, оказываются подорванными. Отражением этой ситуации стало увеличение природоемкости во многих отраслях и по многим видам продукции. В условиях промышленного спада сократилось производство и потребление многих природных ресурсов, уменьшились суммарные выбросы и загрязнения. Однако удельные показатели затрат природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечной продукции возросли. В связи с этим достаточно показательное ухудшение одного из важнейших факторов устойчивого и экологоориентированного развития -- рост энергоемкости экономических показателей. Этот показатель для валового национального продукта (ВНП) существенно вырос за последнее время. Это означает, что для достижения конечных результатов в экономике приходится значительно увеличивать удельные затраты нефти, газа, угля, электроэнергии, что безусловно ведет к исчерпанию невозобновимых природных ресурсов.

В странах, прошедших структурную энергосберегающую перестройку, сложилась противоположная динамика энергоемкости. За 1970--1990 гг. энергоемкость промышленной продукции стран -- членов Организации экономического сотрудничества и развития уменьшилась в среднем на 35,3%. Некоторые страны практически не увеличили потребление энергии за 20 лет при быстром росте экономических результатов. Например, Дания при общем сокращении потребления энергии по сравнению с 1970 г. увеличила ВНП в 1,5 раза.

Экономика становится не только "глупее" с деградацией технологически прогрессивных отраслей, но и "грязнее" -- с увеличением удельного веса природоэксплуатирующих секторов. О необходимости глубоких структурных изменений в экономике говорит опыт зарубежных стран, где складываются постиндустриальные структуры и за последние десятилетия произошли колоссальные структурные сдвиги в пользу наукоемких и ресурсосберегающих видов деятельности. Характерен пример

Японии. В послевоенные годы в этой стране доминировала угольная промышленность. Потом пришел черед форсированного развития нефтяной и газовой энергетики, черной и цветной металлургии, обрабатывающей промышленности, прежде всего различных подотраслей машиностроения и химической промышленности. Однако, как и угольная промышленность, эти отрасли были отодвинуты на второй план следующей структурной волной. С 70-х годов Япония стала сокращать объемы нефтепереработки, черной и цветной металлургии, энергоемких подотраслей химической промышленности, тяжелого машиностроения. Вместо этих отраслей стали быстро развиваться прогрессивные отрасли, связанные с информатикой, высокими технологиями, электроникой, робототехникой, наукоемкими видами деятельности и т.д. Такие структурные сдвиги привели к огромному сокращению природоемкости японской экономики, ее негативного воздействия на окружающую среду. Конечно, отсутствие собственной природно-сырьевой базы во многом способствовало формированию ресурсосберегающего развития. Однако современные экологические, экономические, социальные реалии в мире и в России делают необходимым скорейшее и эффективное решение экологических проблем вне зависимости от величины имеющегося природного капитала. И здесь природоохранный потенциал структурно-технологических изменений огромен.

Наряду со строительством новых предприятий, закрытием экологически и экономически неэффективных производств к мерам по структурной перестройке относятся и перепрофилирование производства. По экологическому эффекту эти меры сопоставимы с новым строительством и часто требуют гораздо меньше затрат. В России особенно большие резервы природных ресурсов могут быть сэкономлены благодаря структурной перестройке в районах Сибири и Дальнего Востока. Здесь при фантастическом богатстве природы и масштабности первичной экономики положение в более высоких структурных слоях, на стадиях переработки природного сырья чрезвычайно напряженное. В обрабатывающей промышленности технологии, соответствующие мировому уровню, составляют лишь 6--8%, в горнодобывающей промышленности -- менее 4%. В этих условиях происходят гигантские потери природных ресурсов. Огромные резервы земельных и водных ресурсов, нефти, газа, угля могут быть высвобождены благодаря структурной перестройке в агропромышленном и топливно-энергетическом комплексах. Таким образом, экологически ориентированная структурная перестройка должна предусматривать широкомасштабное перераспределение, перелив ресурсов из первичных (прежде всего из сельского хозяйства и добывающей промышленности) во вторичные секторы экономики (обрабатывающую промышленность, строительство, транспорт, связь), а затем и в третичные (сферы преимущественно интеллектуальной деятельности и услуг). Существенную роль в таком перераспределении могут сыграть формирующиеся рыночные механизмы.

***Изменение экспортной политики.*** К альтернативным вариантам решения экологических проблем нужно отнести и изменение экспортной политики. В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей среды существенно усугубляется природоемкой, природоразрушающей экспортной политикой. Подавляющая часть экспортного потенциала Российской Федерации приходится на природные ресурсы, в основном на невозобновимые. Только на долю топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта приходится более 40%. А с учетом значительного вывоза из страны руды, концентратов, металлов, лесоматериалов и продуктов их переработки, удобрений, химических продуктов и другой природоемкой продукции данная цифра существенно возрастет и составит более 80% всего экспорта. Чрезвычайно значительны объемы вывозимых природных ресурсов по отношению к объемам их производства. В то же время на долю высокотехнологичной продукции обрабатывающих отраслей (машины и оборудование) приходится менее 10%. Подобная природоемкая структура экспорта еще более обостряет экологическую обстановку во многих регионах России. В настоящее время

возможно значительное уменьшение нагрузки на природную среду в результате изменения экспортной политики, снижения природоемкости экспорта. Прежде всего это касается экспортно-импортной политики в области сельскохозяйственной продукции. Значительная часть экспортной выручки идет на приобретение продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Удельный вес таких закупок составляет 25--30% ежегодно. Тем самым происходит своеобразный обмен в основном невозобновимых природных ресурсов на легко воспроизводимые сырьевые ресурсы. В то же время значительная часть, до 30%, сельскохозяйственной продукции и сырья, производимых в стране, теряется. С позиций снижения экологической нагрузки и увеличения экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери продовольствия, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов, руд для вынужденного экспорта в целях стабилизации внутреннего рынка продовольствия. Такая добыча требует все возрастающих затрат и приводит к тяжелым экологическим деформациям.

В этих целях необходимо существенно изменить структуру капитальных вложений как в отдельные секторы экономики, так и внутри них. В частности, на основе прямого регулирования и рыночных механизмов требуется стимулировать развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия. Одним из источников новых инвестиций в аграрный сектор может стать сокращение затрат в топливно-энергетический комплекс, направляемых на освоение новых труднодоступных месторождений нефти и газа. Такое ресурсосберегающее изменение структуры народного хозяйства позволит уменьшить объемы экспорта природных ресурсов, их добычи и улучшит экологическую обстановку.

**Конверсия.** Окончание "холодной войны" делает возможным проведение в России широкомасштабной конверсии, сокращение производства в оборонном комплексе. Конверсия может иметь важное значение для стабилизации экологической ситуации в стране.

Существенную роль в совершенствовании природопользования может сыграть перепрофилирование предприятий оборонного комплекса на экологические нужды. Они могут выпускать экологическую, природоохранную технику и оборудование, создавать новые ресурсосберегающие технологии и увеличивать их производство. В оборонных отраслях сосредоточены мощный научно-технический потенциал, высококвалифицированные кадры и передовые технологии. В связи с отсутствием в стране отрасли экологического машиностроения, слабым развитием производств, выпускающих комплексные технологии по улучшению использования природных ресурсов и охране окружающей среды, малоотходные технологии, экологически ориентированная конверсия позволят получить значительный природоохранный эффект.

Для смягчения остроты экологической ситуации во многих районах России целесообразно временно ограничить или остановить наиболее природоемкие предприятия оборонного комплекса, неконкурентоспособные на мировом рынке вооружений и не связанные с производством потребительских товаров или средств производства для них. Оборонный комплекс России потребляет десятки миллионов тонн нефти, угля, различных руд, десятки миллиардов кубических метров газа, огромное количество воды, его объекты занимают миллионы гектаров ценных земель, загрязняют огромными количествами разных вредных веществ окружающую среду и т.д.

Реальный ущерб для природы гораздо выше, если учитывать косвенные показатели прямого потребления и использования природных ресурсов. Если использовать аппарат природно-продуктовых вертикалей, то масштабы вовлекаемых в оборонные отрасли ресурсов существенно возрастут. Например, производство танков, ракет, артиллерии и пр. требует большого количества металла. Здесь большую роль играет железная руда. Однако значительная часть железной руды высокого качества добывается на Курской магнитной

аномалии, где расположены лучшие земли России -- чернозем. Так как добыча в основном ведется открытым способом, то происходит в огромных масштабах отчуждение и потеря ценнейших сельскохозяйственных угодий. Тем самым наряду с прямым занятием земель объектами оборонного назначения происходит и значительное отчуждение земель, использование которых связано с производством военной продукции.

В этих условиях сокращение производства неконкурентоспособной военной продукции, уменьшение использования природных ресурсов и продукции, полученной на их основе, на оборонные нужды позволят значительно оздоровить экологическую ситуацию, уменьшить пресс на природу.

*Положительные межсекторальные экстерналии.* Структурная перестройка во всей экономике и в отдельных секторах должна учитывать особенности межсекторальных эффектов. Эта особенность является результатом возможного секторального, отраслевого и продуктового несовпадения результатов мероприятий, имеющих значительный экологический эффект. Реализация в одном секторе программы развития определенных производств и видов деятельности с целью улучшить экологическую обстановку или даже только некие производственные цели и без экологической ориентации может позволить существенно снизить экологическую нагрузку в другом комплексе. Имеет место межсекторальный (межотраслевой) экологический эффект. Возникают своеобразные макроэкономические экстерналии. В данном случае в экономике имеют место положительные экстерналии, появляются возможности снижения общественных издержек экологического характера, а также снижения издержек для одного сектора/отрасли благодаря развитию другого сектора/отрасли.

Примером таких положительных межсекторальных экстерналии служит развитие аграрного сектора для энергетического сектора. В свою очередь внутри аграрного сектора развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет экономить используемые в сельском хозяйстве земельные и водные ресурсы путем устранения потерь сельскохозяйственной продукции. Существенной особенностью альтернативных вариантов решения экологических проблем является возможное региональное несовпадение территорий, на которых функционируют объекты данного сектора/комплекса, и территорий, где проявляется экологический эффект, положительные экстерналии от развития данного комплекса.

Перечисленные альтернативные варианты решения экологических проблем обладают высокой эколого-экономической эффективностью. Конечно, этими вариантами весь круг возможных альтернативных решений не исчерпывается. Сейчас поиск и реализация альтернативных вариантов чрезвычайно актуальны и именно на этом направлении находятся самые большие возможности по смягчению экологической ситуации в России. Однако такой поиск не всегда легок и очевиден. Многие варианты можно найти на основе межотраслевых балансов или других экономических инструментов. Нахождение некоторых вариантов затруднено в силу нетривиального характера связей между данным производством или видом деятельности и экологических проблем. Такие связи нередко довольно прихотливы и не лежат на поверхности.

Простым примером такой неочевидности может стать вопрос: как уменьшить негативное воздействие на хрупкие экосистемы Тюменской области, где добывается нефть, путем строительства картофелехранилищ в Нечерноземье? При некоторой парадоксальности вопроса ответ оказывается довольно простым. Сейчас Россия вынуждена закупать огромное количество продовольствия за рубежом, расплачиваясь за это прежде всего своими невозобновимыми энергоресурсами. В то же время значительная часть сельскохозяйственного урожая в стране теряется. Таким образом, строительство современной системы хранения сельскохозяйственной продукции позволит увеличить продовольственный фонд, а следовательно, сократить и экспорт нефти, и ее добычу.

Таким образом, нахождение и реализация альтернативных вариантов решения экологических проблем можно сравнить в какой-то степени с медицинским искусством акупунктуры. Нужно найти такую экономическую точку, воздействие на которую даст максимальный экологический эффект. Это и есть реализация проверенного экологического принципа "мыслить глобально, действовать локально".

### **Контрольные вопросы**

1. Какие основные принципы экологизации производства можно выделить, и как они влияют на уменьшение негативного экологического воздействия предприятий?
2. Какие технологии используются для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу на производственных предприятиях?
3. В чем состоит значение использования альтернативных источников энергии в производстве с точки зрения экологии, и какие существуют варианты таких источников?
4. Какие методы переработки и утилизации отходов широко применяются в современном производстве с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду?
5. Какие меры по экологизации производства можно внедрить на предприятиях, специализирующихся на добыче и переработке природных ресурсов, например, в горнодобывающей или лесопильной отраслях?
6. Какие преимущества предоставляют собой "зеленые" технологии и какие из них наиболее эффективны в снижении негативного воздействия производства на окружающую среду?
7. Каким образом различные формы сотрудничества между предприятиями и государственными органами способствуют продвижению экологически чистых технологий и принципов в производственной сфере?

## Тема №10. Международные соглашения в области управления экологической безопасностью и рациональным природопользованием

### «Повестка дня на XXI век»

«*Повестка дня на XXI век*», принятая Конференцией ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро 3-14 июня 1992 года, посвящена актуальным проблемам сегодняшнего дня, а также имеет целью подготовить мир к решению проблем, с которыми он столкнется в этом столетии. Она отражает глобальный консенсус и принятие на самом высоком уровне политических обязательств в отношении сотрудничества по вопросам развития и окружающей среды. Ответственность за ее успешное осуществление ложится, прежде всего, на правительства. Решающее значение для достижения этой цели имеют национальные стратегии, планы, политика и процессы. Международное сотрудничество должно способствовать таким национальным усилиям и дополнять их. В этом контексте система Организации Объединенных Наций призвана играть решающую роль. Другим международным, региональным и субрегиональным организациям также следует способствовать этим усилиям. Следует также поощрять как можно более широкое участие общественности и активное привлечение к этой деятельности неправительственных организаций и других групп.

Предусмотренные в «*Повестке дня на XXI век*» цели в области развития и охраны окружающей среды потребуют значительного притока новых и дополнительных финансовых ресурсов в развивающиеся страны, с тем, чтобы можно было покрыть дополнительные расходы на деятельность, которую они должны осуществлять в целях решения глобальных экологических проблем и ускорения устойчивого развития. Финансовые ресурсы необходимы также для укрепления возможностей международных учреждений по осуществлению Повестки дня на XXI век. Ориентировочная и приближенная оценка размера расходов приводится в каждой из программных областей. Эта оценка нуждается в рассмотрении и уточнении соответствующими учреждениями и организациями-исполнителями.

Россия вследствие своей пространственной протяженности разделена на множество относительно самостоятельных субъектов (республик, автономных округов, регионов, областей, городов и др. населенных пунктов). Каждый из них – это автономная территория по площади в диапазоне от  $n \cdot 10^3$  до  $n \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>. На этой огромной территории России необходимо обеспечить:

- экологическую безопасность,
- здоровую среду для развития потенциала человека,
- необходимые условия для формирования основ экологической культуры.

Важными документами, принятыми на Конференции ООН по охране окружающей среды 3-4 июня 1992 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия), стали «*Декларация по окружающей среде и развитию*» (Декларация Рио) и «*Повестка дня на XXI век*». Декларация Рио представляет политическую стратегию и правовую базу общества. «*Повестка дня на XXI век*» является программой определенных направлений в области социально-экономического развития с целью рационального природопользования для обеспечения полноценной жизни человечества. «Повестка дня на XXI век» по своей юридической силе похожа на многостороннее международное соглашение. Государства взяли на себя обязательство руководствоваться в своей деятельности определенными программными документами. Один из основных принципов «Повестки дня на XXI век» гласит: «**Думать глобально – действовать локально**».

Подготовка таких программных документов должна начинаться на местном уровне. Основной и единственный способ реализации «Повестки дня на XXI век» состоит в развитии «*Местной повестки дня-XXI*» (МПД-XXI). Более 2000 городских правительств в 64 странах мира, из них около 1000 правительств в Европе, уже включились в процесс

подготовки и реализации МПД-XXI. МПД-XXI отличается от других международных программ тем, что в ее подготовке принимают большое участие местные органы власти, при этом признается их ведущая роль в достижении устойчивости в регионе. В соответствии с МПД-XXI сохранение окружающей среды становится ежедневным делом каждого человека. МПД-XXI призывает все страны к обмену опытом и к сотрудничеству, чтобы помочь друг другу снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Участие в МПД-XXI позволяет местным органам власти:

- формировать политику с учетом местных интересов;
- привлекать местные промышленные предприятия и предпринимателей бизнеса к решению социально-экономических и экологических проблем;
- обеспечить экономическую независимость от центра;
- представлять информацию населению о своей организационной, управленческой деятельности, о состоянии окружающей среды и программах развития общества.

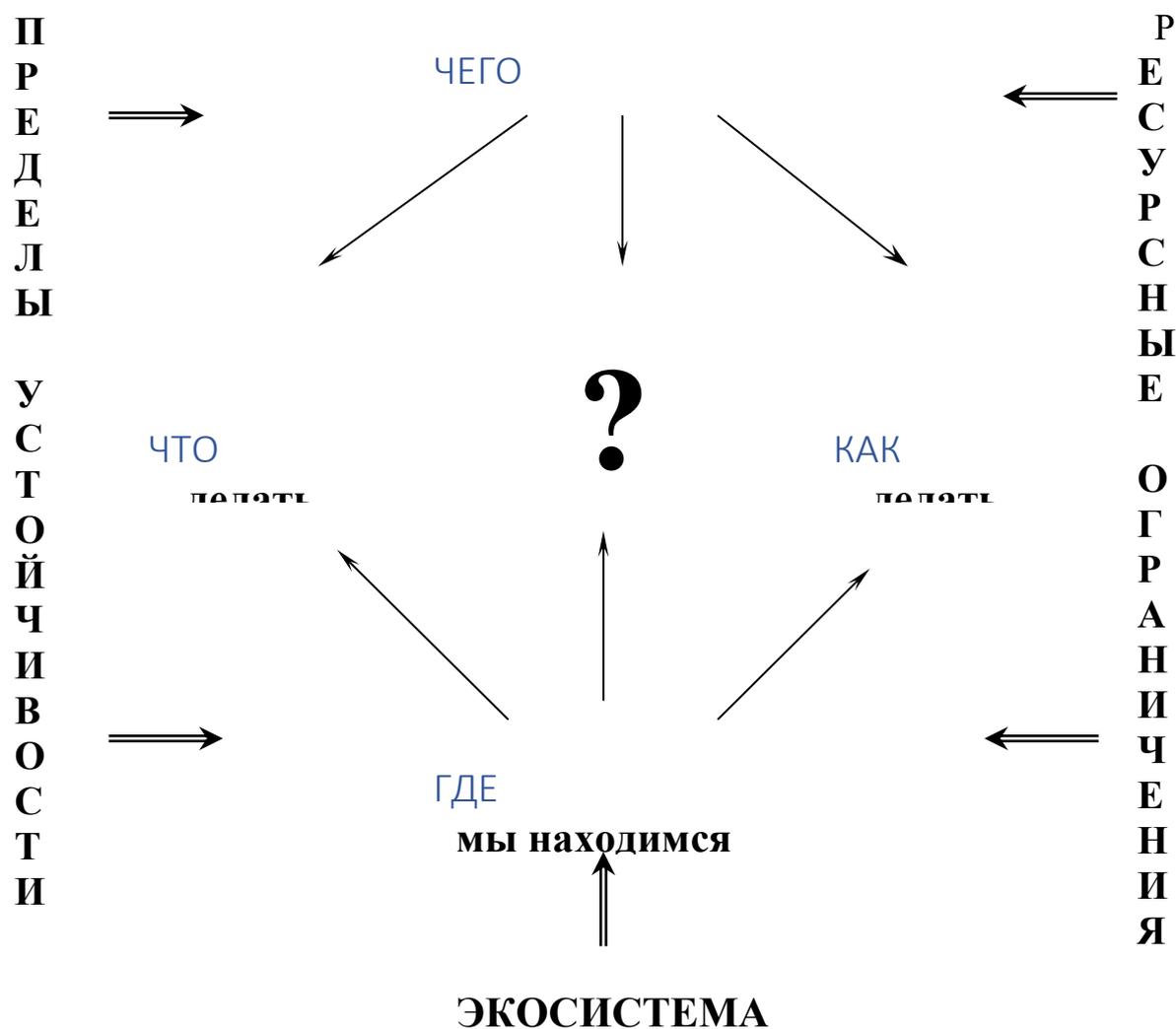


Рис. 10.1. Схема разработки локальной «Повестки-XXI»

МПД-XXI – это новая форма диалога между администрацией промышленностью, наукой, бизнесом, общественными организациями, местным населением, которая позволяет учитывать различные интересы в процессе принятия решений и способствует достижению взаимопонимания в представлении о направлениях развития. МПД-XXI должна ответить на три вопроса:

- где мы находимся?
- чего мы хотим?

- как к этому прийти?

Схема разработки локальной «Повестки-XXI» приведена на рис. 8.1.

### **Концепция перехода России к устойчивому развитию.**

В документах, определяющих экологическую политику в XXI в., ключевым понятием стал термин *«устойчивое развитие»*. Он означает создание социально-экономических, правовых и нравственных основ гармонизации Человека с Природой. Общество должно научиться соизмерять результаты хозяйственной деятельности и перспективы экономического развития с возможностями окружающей природной среды. Необходимо с помощью природоохранных мероприятий справиться с отрицательными последствиями быстрорастущего техногенного воздействия. Впервые определение устойчивого развития сформулировано Международной комиссией по окружающей среде и развитию (Комиссией Брундтланд) в докладе «Наше общее будущее» в 1987 г.: «Устойчивое развитие – это развитие, удовлетворяющее потребности настоящего, не ставящее под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять их собственные потребности».

*Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию* была утверждена Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440. Она признает необходимым осуществить в России последовательный переход к устойчивому развитию, обеспечивающему сбалансированное решение социально-экономических задач сохранения благоприятной окружающей среды в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

*Концепция* определяет следующие основные направления перехода России к устойчивому развитию:

- совершенствование действующего законодательства, определяющего экономические механизмы регулирования природопользования и охраны окружающей среды;
- разработка системы стимулирования хозяйственной деятельности и установление ответственности за ее экологические результаты, при которых биосфера воспринимается уже не только как поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть неизменным условием функционирования социально-экономической системы;
- оценка хозяйственной емкости локальных и региональных экосистем страны, определение допустимого антропогенного воздействия на них;
- формирование эффективной системы пропаганды идей устойчивого развития и создание соответствующей системы воспитания и обучения.

*Концепцией* отнесены к основным *показателям качества жизни*: продолжительность жизни человека, состояние его здоровья, отклонение состояния окружающей среды от нормативов, уровень знаний или образовательных навыков, доход, степень реализации прав человека.

В состав *целевых параметров устойчивого развития* входят характеристики состояния окружающей среды, экосистем и охраняемых территорий. В этой группе контролируемых параметров относятся показатели качества атмосферы, вод, территорий, находящихся в естественном и измененном состоянии, лесов с учетом их продуктивности и степени сохранности, количества биологических видов, находящихся под угрозой исчезновения.

*Начальный этап* перехода России к устойчивому развитию предопределен необходимостью решения острых экономических и социальных проблем, но поскольку именно они формируют главные целевые ориентиры данного этапа, важно строго соблюдать в этот период обоснованные экологические ограничения на хозяйственную деятельность. Одновременно следует разработать программы оздоровления окружающей

среды в зонах экологического кризиса и начать их планомерное выполнение, наметить комплексные меры по нормализации обстановки на экологически неблагоприятных территориях и подготовить организационную основу реализации этих мер.

На *следующем этапе* должны осуществляться основные структурные преобразования в экономике, технологическое обновление, существенная экологизация процесса социально-экономического развития. На этом этапе экологическое благополучие территории страны обеспечивается прежде всего за счет рационализации использования богатого природного потенциала России и снижения его относительных затрат на душу населения.

В *Концепции* подчеркивается, что переход к устойчивому развитию Российской Федерации в целом возможен только в том случае, если будет обеспечено устойчивое развитие всех ее регионов, что предопределяет необходимость разработки и реализации программ перехода к устойчивому развитию каждого региона и субъекта Федерации, а также дальнейшей интеграции этих программ при разработке государственной политики в области устойчивого развития.

Согласно *Концепции* проблемы, решаемые в каждом регионе, должны соответствовать федеральным задачам, но при этом необходим учет местных особенностей, предусматривающий, в частности:

- формирование регионального хозяйственного механизма, регулирующего социально-экономическое развитие, в том числе природопользование и антропогенное воздействие на окружающую среду;
- выполнение природоохранных мероприятий на территориях городов, других населенных пунктов, включая их санитарную очистку, рекультивацию земель, озеленение и благоустройство;
- осуществление мер по оздоровлению населения, развитию социальной инфраструктуры, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия;
- реализация мер по охране почв от загрязнения;
- реконструкцию региональной промышленной системы с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440 «О концепции перехода РФ к устойчивому развитию» Постановлением Правительства РФ «О разработке проекта государственной стратегии устойчивого развития Российской Федерации» от 8 мая 1996 г. № 559 федеральным органам исполнительной власти и органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации поручено учитывать положения Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию при разработке прогнозов и программ социально-экономического развития Российской Федерации, прогнозов и концепций социально-экономического развития Российской Федерации, а также при подготовке правовых актов, принятии хозяйственных и иных решений.

### **Основные международные организации системы ООН по сотрудничеству в области охраны окружающей среды.**

**ЮНЕСКО** (Организация объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры) – межправительственная организация, образованная как специализированное учреждение ООН (UNESCO) – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization – в 1946 г. Участники – 110 государств.

**Цель:** содействие укреплению мира и безопасности, способствующее сотрудничеству народов путем распространения образования и науки.

**Основная деятельность:** выпуск периодических и непериодических изданий в том числе по проблеме природопользования и охраны окружающей среды.

**МСОП** (Международный союз охраны природы), (IUCN) – International Union for Nature Conservation, образован в 1948 г. Участники – более 952 членов из 139 стран.

**Цели:** влияние, поддержка и помощь организациям мира в деле сохранения целостности и разнообразия природы; обеспечение разумного и экологически устойчивого использования природных ресурсов.

**Основная деятельность:** мониторинг природоохранной деятельности, разработка требований по охране окружающей природной среды, составление планов действий на различных уровнях.

**ЮНЕП** (Программа ООН по окружающей среде), (UNEP) – United Nations Environment Program, создана Генеральной ассамблеей Программы ООН в 1972 г. Участники – страны-члены ООН (58 государств – членов Совета)

**Цель:** предоставление новейших данных о ресурсах биосферы, содействие общему планированию и управлению развитием при соблюдении максимальной социально-экономической выгоды.

**Основная деятельность:** осуществление программ в области управления охраной окружающей природной среды, сохранение наземных экосистем, борьба с опустыниванием, деградацией почв, загрязнением морской среды, изменением климата.

**ЮНСЕД** (Конференция ООН по окружающей среде и развитию) – United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). Год создания – 1989. Участники – государства-члены ООН.

**Цель:** взаимодействие государств по ключевым проблемам (защита атмосферы, охрана земельных и водных ресурсов, использование новых методов биотехнологии).

**Основная деятельность:** подготовка национальных отчетов и рабочих программ.

**ПРООН** (Программа ООН по развитию) – United Nations Development Program (UNDP). Год создания – 1965. Участники – 189 государств.

**Цель:** помощь развивающимся странам в построении более эффективной экономики и рационального использования природных ресурсов.

**Основная деятельность:** исследование природных ресурсов, создание на местах учебных учреждений и материально-технической базы для проведения прикладных исследований.

**КУР** (Комиссия ООН по устойчивому развитию) – United Nations Commission on Sustainable Development (CSD). Год создания – 1992. Участники – 53 государства.

**Цель:** содействие процессу устойчивого развития на национальном и международном уровнях.

**Основная деятельность:** привлечение внимания к проблемам охраны окружающей среды, помощь в улучшении деятельности ООН в области охраны окружающей природной среды и развития.

**ВОЗ** (Всемирная организация ООН по вопросам здравоохранения) – World Health Organization (WHO). Год создания – 1946. Участники – государства-члены ООН.

**Цель:** охрана и улучшение здоровья человека посредством контроля и управления негативным воздействием на окружающую среду.

**Основная деятельность:** мероприятия по оздоровлению окружающей природной среды, обеспечение безопасности использования химических препаратов, оценка и контроль за уровнем загрязнения, защиты от радиоактивного облучения, оценка влияния изменения климата на здоровье человека, разработка глобальной стратегии охраны здоровья и окружающей природной среды.

### **Основные организации по охране окружающей среды в рамках СНГ.**

**МЭС** (Межгосударственный экологический совет) – Inter-State Council on Ecology. Год создания – 1992. Участники – руководители природоохранных ведомств 11 членов государств-членов СНГ.

**Цели:** выполнение согласованных межгосударственных экологических программ, в первую очередь для ликвидации экологических катастроф.

**Основная деятельность:** координация и проведение согласований политики в области экологии и охраны окружающей природной среды.

**Межпарламентская Ассамблея** – Межпарламентская Ассамблея государств-участников СНГ. Год создания – 1992. Участники – государства-члены СНГ.

**Основная деятельность:** достижение договоренностей по охране окружающей природной среды, совместные исследования.

**МЭК** (Межгосударственный экологический комитет Экономического Союза) – Inter-State Ecology Committee of Economic Union.

**Интеграционный комитет** – Integration Committee. Год создания – 1996. Участники – Республика Беларусь, Республика Казахстан, Киргизская Республика, Российская Федерация.

### **Основные неправительственные организации, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды.**

**АКОПС** (Консультативный комитет по защите морей) – Advisory Committee on Protection of the SEA (ACOPS). Год создания – 1952.

**Цели:** поощрение заключения международных соглашений для уменьшения нефтяного загрязнения морей, в том числе из источников, находящихся на суше.

**Основная деятельность:** исследование и компетентная оценка проблем морского загрязнения, достижение экологических соглашений.

**ВВФ** (Всемирный фонд дикой природы) – World Wide Fund for Nature (WWF). Всемирный фонд дикой природы. Мировой фонд живой природы. Фонд дикой природы. Год создания – 1961. Участники – 5,3 млн. постоянных спонсоров и национальных ассоциаций пяти континентов.

**Цели:** предотвращение деградации окружающей среды.

**Основная деятельность:** сохранение биоразнообразия, содействие снижению загрязнений.

**Международная организация по сохранению водно-болотных угодий** – Wetlands International. Год создания – 1995. Участники – три материнские структуры: Международное бюро по изучению водоплавающих птиц и водно-болотных угодий, Азиатское бюро водно-болотных угодий и Бюро водно-болотных угодий для Америки.

**Цели:** влияние, поддержка и помощь организациям мира в деле сохранения целостности и разнообразия природы.

**Основная деятельность:** исследование по охране перелетных птиц, анализ функционирования болотных угодий.

**Гринпис** – Greenpeace International. Год создания – 1971. Участники – тесно связанная сеть национальных и региональных отделений – 1330 сотрудников 43 отделений в 30 странах.

**Цели:** гарантировать способности Земли воспроизводить жизнь во всем многообразии.

**Основная деятельность:** компании по защите биоразнообразия, атмосферы, антиядерная компания, компания по ограничению распространения токсичных веществ.

**Международная организация «Зеленый крест»** (МЗК) – Green Cross International. Год создания – 1993. Участники – национальные организации и подготовительные комитеты в 50 странах мира, частные лица.

**Цели:** осуществление мер по борьбе с антропогенными экологическими бедствиями, содействие обмену экологическими знаниями и технологиями, поддержка в развитии экологического законодательства.

**Основная деятельность:** реализация проектов по уничтожению токсичных веществ, экологическому просвещению, разработка международного экологического кодекса.

**Трест по охране Земли** – Earth trust. Год создания – 1976. Участники – деловые круги, правительственные организации стран мира.

**Цели:** охрана диких животных и среды обитания.

**Основная деятельность:** природоохранные компании (запрещение китобойного промысла, охрана исчезающих видов птиц, дельфинов, тюленей и др.).

**Центр для нашего общего будущего** – Center for Our Common Future. Год создания – 1988. Участники – 150 организаций мира, специализирующихся в различных областях знаний и деятельности.

**Цели:** реализация концепции «устойчивого развития», изложенной в докладе «Наше общее будущее» Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию.

**Основная деятельность:** обмен информацией по реализации концепции устойчивого развития.

**Балтика-XXI** (Программа на XXI век для регионов Балтийского моря) – BALTIC-XXI.

**Международный совет по местным инициативам в области окружающей среды** – International Council for Local Environment Initiatives (ICLEI).

**Международный союз организаций по лесоведению** – International Union of Forestry Research Organization (IUFRO).

**Федерация природных и национальных парков Европы** – Federation of Nature and National Parks of Europe.

#### **Контрольные вопросы**

1. Каково значение международных соглашений в области управления экологической безопасностью для современного мира?
2. Какие основные принципы лежат в основе международных соглашений в области рационального природопользования?
3. Какие глобальные проблемы могут быть решены с помощью международных соглашений в сфере экологической безопасности?
4. Каким образом международные соглашения способствуют сохранению биоразнообразия?
5. Какие организации и структуры играют ключевую роль в разработке и реализации международных соглашений по экологической безопасности?
6. Каковы основные вызовы и препятствия перед международным сообществом в сфере управления экологической безопасностью?
7. Как можно оценить эффективность международных соглашений в области управления экологической безопасностью и рационального природопользования?

## Тема №11 Примеры зарубежного опыта финансово-экономического решения экологических проблем.

В данном разделе использованы материалы директора по маркетингу итальянской фирмы «Джестфин», объединяющей 11 предприятий, специализирующихся в проектировании и производстве технического и технологического оборудования для экологии. «Джестфин», в свою очередь, является одним из учредителей «ИНДЖИ-ГРУПП», совместного предприятия, объединяющего 5 самых крупных промышленных предприятий мира, которые занимаются охраной окружающей среды, а также эксплуатацией и управлением земельными ресурсами.

Финансово-экономический аспект экологических проблем рассматривается редко, ибо его считают, видимо, второстепенным и не стоящим внимания.

Принимая решение о выборе того или иного приоритетного направления, правительство или какая-либо структура почти всегда отдают предпочтение тому, что дает быструю экономическую окупаемость: аэропорты, автострады, туристические комплексы, коммерческие центры, или же тому, что немедленно будет приносить доход – строительство жилья или промышленных предприятий. А то, что касается внутреннего оздоровления страны – четкая и ясная программа действий в области охраны окружающей среды очень редко присутствует в городских и правительственных программах. Если что-то и включается в программу, то лишь с целью ее приукрасить, и добиться на это ассигнований. Затем всеми забытое и отодвинутое на последний план остается лишь на бумаге, как не имеющее ничего общего с реальностью.

При такой постановке вопроса какое-либо единичное действие в отрыве от единой политики – это лишь болезненная и бессмысленная трата денег, которая, естественно, не может разрешить тех тяжелейших проблем, от которых в той или иной мере страдают все страны.

Фирма «Джестфин», много лет работающая в области охраны окружающей среды, знает, какие и в каком количестве можно получить выгоды как за короткий период, так и на перспективу, если выбрать правильную линию действий. И выгода эта столь велика, что в последнее время наблюдается создание монополий, которые готовы финансировать научные исследования с целью в дальнейшем заполучить внутренние рынки других континентов под гарантии правительственных контрактов для управления производствами по переработке отходов и очистке воды, т. е. получить контроль над управлением ресурсами и охраной окружающей среды. В качестве примера рассмотрим конкретную ситуацию в цифрах.

Согласно прогнозам предполагалось, что за десятилетний период с 1975 по 1985 гг. на каждого жителя высокоразвитых промышленных стран будет приходиться от 500 до 600 г отходов в день, а в странах со средним уровнем промышленного развития – 350-450 г. Следует к этому добавить также 80-120 г специальных отходов (промышленных, ядосодержащих и медицинских), которые также распределяются в расчете на каждого жителя.

За период с 1985 по 2000 гг. доля отходов на душу населения возросла до 1200 г в странах с высокоразвитой промышленностью и до 800 г в странах со средним уровнем индустриализации, а доля специальных отходов возросла до 200 г на каждого человека, ибо за это время индустриализация становится глобальной. Если взять среднюю долю отходов в 1000 г на одного человека в день, то в год получится 365 кг, а вместе со спецотходами более 400 кг в год. Сегодня нет точных цифр, сколько отходов насчитывается во всем мире, но даже приблизительный расчет дает цифру в 5,08 млрд. м<sup>3</sup>. Приведенные цифры о спецотходах обобщены в списке «Опасные отходы», на основании имеющихся данных в мире.

Потенциальная опасность отходов, содержащих химические яды и радиоактивные элементы не только в том, что они представляют опасность по своей природе, но и в том,

что они обладают способностью к возможному самовозгоранию, коррозии, химической активности и могут мигрировать в геосферу и биосферу. Но если о поведении радиоактивных материалов в мире данные имеются (наведенная радиация, период их распада, радиоактивное излучение), то по поводу химических отравляющих веществ что-либо предсказать, абсолютно невозможно из-за огромного разнообразия их химических составляющих и картины патогенеза.

На основе проведенных исследований Европейским национальным комитетом по атомной энергии (ЕНЕА) и Национальным советом по научным исследованиям (СNН) получены следующие данные: в период с 1990 по 1995 г. было израсходовано 50 млрд. USD на производство работ по оздоровлению зараженной среды геосферы и биосферы (в эти цифры не включены расходы на чрезвычайные ситуации типа Чернобыля). Но в следующем десятилетии эти затраты увеличились в три раза, так как пришлось решать проблемы, вызванные последствиями от катастроф, которые нанесли серьезный ущерб окружающей среде и генофонду населения.

И эти суммы ложатся, и будут ложиться на плечи общества. Обществу же очень сложно планировать, какие затраты оно будет нести из-за нерадивого отношения к окружающей среде, поскольку в больших жилищных массивах и промышленных агломератах по разному подходят к сбору данных, поэтому совершенно невозможно определить количество расходов.

Приведем некоторые примеры результатов исследований.

#### ***Пример 1. Здоровье.***

Исследования были проведены Центральным институтом статистических исследований и Министерством здравоохранения в поселке Саррок на о. Сардиния. В этом поселке, расположенном на берегу залива, 25 лет назад проживало около 300 тыс. жителей, занимающихся в основном рыбной ловлей. Средняя продолжительность жизни населения поселка была 80 лет. Доля заболеваний средней тяжести составляла 1,5%, а заболеваний дыхательных путей – 0,25%. Важное стратегическое положение этого поселка в Средиземном море привлекло внимание нефтяной компании, которая решила построить в этом месте один из самых больших нефтеперегонных заводов в Европе. Через 10 лет после этого население поселка уменьшилось до 30 тыс. человек. В то время еще не было законов, по которым бы осуществлялся контроль над уровнем выбросов вредных паров в атмосферу и количеством сбросов вредных отходов. В результате процент заболеваний дыхательных путей возрос до 63%, а заболеваний кожи – до 71%. Расходы на лечение с 1980 по 1985 гг. увеличились до 350 долл. в год в расчете на одного человека, а сумма выплат по болезни превысила 1600 долл. в год на человека.

После 1985 г. были введены в действие различные системы контроля за выбросами дыма в атмосферу и сбросами вредных отходов. Данные 1995 г. показали, что число заболеваний дыхательных путей сократилось до 18%, а заболеваний кожи – до 11%.

Расходы на лечение снизились в год на человека до 60 долл., а выплаты по болезни – до 150 долл. Таким образом, общество сэкономило 1740 долл. в год на одного человека.

#### ***Пример 2. Окружающая среда.***

Для полноты картины приводятся данные об источниках ущерба, поражающих в основном городские центры. Эти данные о содержании токсичных веществ получены в результате исследования Европейского Сообщества.

В воде:

- нитраты и аммиак – среднее содержание 25 до 50 мг/л;
- свинец, медь, хром, марганец – от 5 до 10 мг/л;
- органические растворы, хлориды – около 200 мг/л.

В воздухе:

- сернистый ангидрид – 2,3 мг/м<sup>3</sup>;
- кадмии – 770 мг/м<sup>3</sup>;
- свиней – 16,790 мг/м<sup>3</sup>,

- медь – 1,2 мг/м<sup>3</sup>;
- никель – 33,6 мг/м<sup>3</sup>;
- цинк – 33,5 мг/м<sup>3</sup>.

Вышеотмеченное можно дополнить еще длинными теоретическими выкладками о вреде кислот – смесей вышеуказанных элементов с дождевой водой. Все это вместе взятое создает очень серьезную угрозу не только физическому здоровью человека, но также причиняет огромный урон зданиям и сооружениям города: коррозия камня, цемента, преждевременное окисление железа и меди, старение систем подачи электроэнергии низкой и высокой частоты, являющихся основными элементами электрических и телефонных станции, которые по техническим условиям находятся на открытом пространстве. Например, во Флоренции затраты, с учетом выполнения больших и малых работ по реставрации стен (каменных, мраморных, металлических и деревянных сооружений), до 1985 г. составляли 18 млн. долл. в год. После принятия ряда жестких правил контроля, который обязал все промышленные предприятия поставить дымоулавливающие фильтры и построить очистные сооружения, а также благодаря ограничению движения автомобильного транспортного потока в центре города и принятию новых нормативов на системы отопления, затраты на текущий ремонт сократились в 1995 г. до 10 млн. долл. в год, т. е. их стало меньше на 8 млн. долл. в год.

В данном разделе сделана попытка представить лишь часть тех расходов, которые несет на себе общество. К этому можно было бы добавить также расходы на штрафы, взимаемые международными контрольными органами, которые выражаются и непредоставлении возвратных кредитов и льготных займов. Такое положение исключает также страны группы риска из рынка сельхозпродукции в рамках общеевропейского и североамериканского союзов, которые предъявляют очень строгие требования к ввозимой продукции.

Остановимся на наиболее интересных проблемах, решаемых фирмой «Джестфин», которая считает, что отходы могут приносить капиталы и немалые благодаря использованию новейших технологий. Приведем несколько конкретных примеров.

Проанализируем работу среднего предприятия типа RSU по переработке отходов: в двух печах перерабатывается 150 т отходов в день, с теплопроизводительностью от 2500 ккал/кг до 3600 ккал/кг, с температурой в камере горения 850-1000°C.

Скорость дыма в зольнике – 10 м/с.

Время цикла сжигания – 2 с.

Температура горения – 1050°C.

Расход кислорода – 6%.

При этих условиях получаемый на выходе пар давлением в 40 бар и температурой 400°C подается на турбореактор, где используется для выработки электроэнергии.

При переработке в двух печах от 15 до 20 т отходов в час обычно вырабатывается 2,5-4,0 МВт ч.

Учитывая, что внутренняя потребность составляет 600 кВт-ч и 400 кВт ч и необходимы для энергетического обеспечения установки по очистке воды, то еще для свободной продажи остается около 2 МВт ч.

В этой же камере сжигания RSU был проведен успешный эксперимент по удалению из электрофильтров осажденной на электродах пыли и выделению содержащегося в ней свинца, кадмия и цинка, из золы, образующейся в результате горения, были выделены более легкие элементы – алюминий и железо. Оставшийся пепел используется при производстве строительных материалов – кирпичей и блоков, при этом в цемент марки Портланд добавляется около 14-15% этого пепла.

Уже давно существуют предприятия, где пепел наряду с другими ингредиентами добавляется в органические отходы для получения компоста. Для производства 500 кг компоста необходимо 100 кг органических отходов.

В зависимости от входящих и компост составляющих он может повысить плодородие почвы в отличие от азотных удобрений на 70-110%. Средняя рыночная цена тонны компоста составляет 200 долл., но в некоторых местах эта цена возрастает до 300-350 долл. за тонну. Одной из лучших добавок в компостную смесь считается биогумус – осадочный ил, образующийся в результате очистки воды.

Кроме этого, уже созданы установки, вырабатывающие биогаз. Они подключаются к агрегатам по производству компоста и сооружениям по очистке отработанной воды. На небольшом комплексе площадью 80 м<sup>2</sup> получают 140 кг продукции в день, потребляя 30 м<sup>3</sup> газа. Фирма также устанавливает промышленное оборудование по переработке ядовитых промышленных отходов в стекло, и сейчас уже близятся к концу научные разработки по созданию технологии производства стекловолокна.

В местах обработки камня и мрамора отработанная водная эмульсия добавляется в материал, идущий на дорожное покрытие.

Установки для очистки воды позволяют не только очищать любые источники воды до качества питьевой и превращать любую загрязненную даже отравляющими веществами воду в питьевую, но также создавать в местах, где существует недостаток воды, гидропонные установки для выращивания различных культур, что дает возможность собирать от 6 до 8 урожаев в год.

Таким образом, вкладывать капиталы в экологические проекты означает получать двойную выгоду.

Первое вложение капитала в строительство предприятий по переработке отходов и управление ими принесет немедленный возврат вложений и прибыль. Но добиться этого можно лишь при безусловной поддержке местной администрации, которая определит программу приоритетным направлениям и даст гарантии инвесторам и банкам в высокой рентабельности предприятий по переработке отходов путем применения к этим предприятиям гибкой системы льготных налогов на стоимость воды и утилизацию отходов.

Тот, кто понимает экономическую перспективу такого подхода к экологическим проблемам и не стремится только к получению политических дивидендов, должен взять на себя проведение объективного мониторинга территории и на основе анализа полученных данных и, сообразуясь с реальной обстановкой, четко очертить круг основных проблем и на базе этого создать экономически обоснованный план действий по охране окружающей среды.

Вторая, долгосрочная выгода заключается в улучшении качества жизни населения за счет оздоровления окружающей среды, что существенно сократит расходы общества на охрану здоровья.

Современные технологии позволяют сегодня получать огромные прибыли тем, кто станет заниматься переработкой отходов, ибо, как бы абсурдно это ни звучало, но каждый город, будь он маленький или большой, каждый человеческий агломерат с точки зрения экономики бездонный колодезь, сравнимый лишь с крупным месторождением нефти, но в отличие от него этот колодезь никогда не иссякнет, ибо постоянно будет пополняться.

Таковы направления, по которым сегодня следует двигаться исходя из требований законов экологии. И в этом движении Россия может выступить не в роли рядового пользователя, а в роли одного из главных действующих лиц в сохранении первозданности природы, ибо ничто не препятствует ей сегодня обратить ее научный потенциал и финансовый капитал для участия на первых ролях в проведении научных исследований, а также войти в качестве полноправного учредителя в совместные предприятия мирового сообщества, занимающихся практической реализацией экологических проблем. В нашей стране есть все, что необходимо для перехода от рассуждений об экологических проблемах к конкретным действиям.

Признавая огромную положительную роль международного экологического сотрудничества в решении проблемы сохранения человеческой цивилизации на

переломном этапе ее развития, следует четко определить, тем не менее, и **национальные цели России в сфере управления экологической безопасностью**, к которым, в частности, относятся:

1. Обеспечение экологической безопасности на государственном уровне и создание необходимых условий региональным и местным органам государственной власти для обеспечения экологической безопасности на соответствующих уровнях. Эта цель, как указывают специалисты (В.Н. Морозов, Г.П. Серов), должна быть достигнута минимизацией группового и индивидуального риска, обусловленного природными и техногенными причинами, уменьшением напряженности антропогенных экологических ситуаций, улучшением состояния здоровья населения.

2. Обеспечение экологического суверенитета (независимости) России за счет получения доступа к мировым природным ресурсам, выделения справедливых квот на изъятие тех или иных природных ресурсов, рачительного отношения к национальным природным богатствам, пересмотра тех международных договоров, которые ущемляют интересы страны, а также нейтрализации экологических агрессий, шантажа, угроз и т.д.

3. Выход из экономического кризиса и обеспечение эффективности рыночных сил в направлении защиты и улучшения качественного состояния окружающей среды, в частности путем создания рынка экологических технологий и услуг и ресурсного рынка для обмена природными ресурсами и услугами. При этом должна возрасти регулирующая роль государства при выполнении экологических программ.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие страны являются лидерами в использовании финансово-экономических механизмов для решения экологических проблем, и какие конкретные меры они принимают?
2. Можете ли привести пример успешного проекта, где инвестиции из финансового сектора способствовали снижению экологического воздействия?
3. Каким образом государственные стимулы и налоговые механизмы в различных странах привлекают частный капитал для инвестирования в экологически чистые проекты?
4. Как фонды и инвестиционные банки содействуют разработке и внедрению новых технологий, направленных на решение экологических проблем?
5. Какова роль международных организаций, таких как Всемирный банк и Международный валютный фонд, в финансировании проектов по борьбе с изменением климата и другими экологическими проблемами?
6. Какие преимущества и ограничения существуют при использовании финансовых механизмов, таких как зеленые облигации и экологически ориентированные инвестиционные фонды, для решения экологических проблем?
7. Какие уроки можно извлечь из опыта различных стран в использовании финансовых инструментов для смягчения негативного воздействия на окружающую среду и продвижения экологически устойчивого развития?

## Список литературы

1. Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян - Москва: КолосС, 2013. - 520 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0221-0. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html>
2. Каменская, Е. Н. Безопасность и управление рисками в техносфере : учебное пособие / Каменская Е. Н. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 100 с. - ISBN 978-5-9275-2846-2. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528462.html>
3. Зайцев В.А. Промышленная экология: учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2017 – 382 с. – Библиогр. в кн.: то же эл. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2330221/>
4. Мархоцкий, Я. Л. Основы экологии и энергосбережения : учеб. пособие / Я. Л. Мархоцкий - Минск : Выш. шк. , 2014. - 287 с. - ISBN 978- 985-06-2406-2. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624062.html>
5. Дмитренко, В.П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Санкт- Петербург : Лань, 2016. — 524 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60654>
6. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60654>
7. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72578>
8. Оценки экологической безопасности объектов подземного пространства: Учебное пособие для вузов / Шишиц И.Ю. - М.:МГГУ, 2006. - 302 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/996597>
9. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии. Учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 332 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107280>
10. Стадницкий, Г. В. Основы экологии / Стадницкий Г. В. - Санкт- петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 88 с. - ISBN 5-93808-300-4. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938083004.html>
11. Денисов, В. В. Основы инженерной экологии : учеб. пособие / В. В. Денисов [и др. ]; под ред. проф. В. В. Денисова. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. -623 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-21011-6. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222210116.html>
12. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.В. Вернадского. Издательство: Тамбовский государственный технический университет. ISSN 1990-9047. Год основания 2005. Режим доступа: <http://vernadsky.tstu.ru/ru/>

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к конспекту лекций  
по дисциплине  
**««ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»»**  
для студентов направления подготовки  
Профессиональное обучение (по отраслям),  
магистерская программа «Безопасность технологических процессов и  
производств»

**С о с т а в и т е л ь:**  
Черникова Софья Александровна

Печатается в авторской редакции. Компьютерная  
верстка и оригинал-макет автора.

Подписано в печать \_\_\_\_\_

Формат 60x84<sup>1</sup>/16. Бумага типограф. Гарнитура  
Times Печать офсетная. Усл. печ. л.. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_  
Тираж 100 экз. Изд. № \_\_\_\_\_. Заказ № \_\_\_\_\_. Цена договорная.

Издательство Луганского  
государственного университета  
имени Владимира Даля

*Свидетельство о государственной регистрации  
издательства МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.*

**Адрес издательства:** 91034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а  
**Телефон:** 8 (0642) 41-34-12, **факс:** 8 (0642) 41-31-60  
**E-mail:** [izdat.lguv.dal@gmail.com](mailto:izdat.lguv.dal@gmail.com) **http:** [//izdat.dahluniver.ru](http://izdat.dahluniver.ru)