

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

Кафедра экономики и управления производством

Т.М. ТИМОШЕНКО, А.В. ОРЛОВА

**ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ  
И ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Избранные лекции для  
самостоятельной управляемой работы студентов  
экономических специальностей

Гомель 2007

УДК  
ББК

Рецензент:

кафедра экономики и управления производством  
учреждения образования «Гомельский государственный  
университет имени Франциска Скорины»

Рекомендованы к изданию научно-методическим советом  
учреждения образования «Гомельский государственный  
университет имени Франциска Скорины»

Тимошенко, Т.М., Орлова, А.В.

Основы экологии и экономика природопользования: Избранные лекции для самостоятельной управляемой работы студентов экономических специальностей / Т.М. Тимошенко, А.В. Орлова; Мин-во обр. РБ, Гомельский государственный университет им.Ф.Скорины. – Гомель: УО «ГГУ им.Ф.Скорины», 2007. –

Избранные лекции предназначены для самостоятельной управляемой работы студентов экономических специальностей и ставят своей целью оказание помощи учащимся в овладении необходимыми знаниями по различным аспектам функционирования системы природопользования и охраны окружающей среды.

РГ

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1 Факторы среды, общие закономерности действия на организмы	6
Тема 2 Экономика использования и охрана природных ресурсов	14
Тема 3 Финансирование природоохранных мероприятий	52
Тема 4 Глобальные и региональные экологические проблемы	66
Тема 5 Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем	93
Литература	103
Приложения	

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМ.Ф.СКОРНИ

## ВВЕДЕНИЕ

Отличительной особенностью современного этапа хозяйственного развития общества является формирование представлений о тесной взаимосвязи экономического и экологического благополучия. В настоящее время эколого-экономическая проблематика определяет не только эффективность функционирования всех видов и форм хозяйственной деятельности, но и принципиальные условия благополучного существования каждого человека. Стало очевидным, что задачи сохранения окружающей среды и эффективного развития экономики взаимосвязаны: разрушая и истощая природную среду, невозможно обеспечить устойчивое экономическое развитие.

Переход нашей страны к рыночным отношениям характеризуется целым рядом глобальных изменений, обусловленных взаимозависимостью между развитием общества и состоянием окружающей природной среды. При таких обстоятельствах возникает необходимость пересмотра самого механизма взаимоотношений между современным обществом и природой. Прежде всего, следует уделить особое внимание экономическому механизму рационального природопользования и охраны окружающей среды. В этой связи возникает необходимость формирования новых приемов и подходов к хозяйственному освоению природно-ресурсного потенциала, определения новых закономерностей природоохранного направления, обновления хозяйственного механизма природопользования, охватывающего самые разнообразные и сложные процессы взаимодействия общества и природы. Это определяется не только внутренними потребностями страны, но и процессом интеграции Республики Беларусь в мировое сообщество и возникающими в этой связи объективными требованиями использования в хозяйственной практике мировых экологических стандартов.

Целью курса «Основы экологии и экономика природопользования» является формирование у студентов экологического мировоззрения, возможности свободно владеть экологическими понятиями и категориями, умения прогнозировать развитие экологических процессов, выбирать в результате анализа наиболее эффективные способы решения экологических проблем и принимать правильные управленческие решения.

Изучение дисциплины «Основы экологии и экономика природопользования» является необходимым условием фундаментальной подготовки экономистов широкого профиля и позволяет усилить экологический акцент в экономическом образовании, что отвечает требованиям нынешнего этапа взаимодействия общества и природы.

Задачами курса «Основы экологии и экономика природопользования» являются:

- усвоение теоретических, организационно-правовых и методологических основ обеспечения экологической безопасности;

- ознакомление с методическими основами экономики природопользования;

- приобретение навыков экономической оценки природных ресурсов, учета и анализа экологических издержек производства.

Тексты лекций предназначены для самостоятельной управляемой работы студентов экономических специальностей и ставят своей целью оказание помощи учащимся в овладении необходимыми знаниями по различным аспектам функционирования системы природопользования и охраны окружающей среды от определения сущности факторов окружающей среды до характеристики современных экологических проблем и системы международного экологического сотрудничества.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМ.Ф.СКОРИН

## Тема 1 Факторы среды, общие закономерности действия на организмы

- 1.1 Понятие об экологических факторах и их классификация.
- 1.2 Элементы экологических систем и их характеристика.
- 1.3 Концепция биогеоценоза.

### 1.1 Понятие об экологических факторах и их классификация.

Жизнедеятельность любого организма обусловлена его взаимодействием с окружающей средой. Среда — это все, что окружает организм и влияет на его жизнедеятельность.

На Земле выделяются 4 среды жизни:

1. Водная.
2. Наземно-воздушная.
3. Почвенная (или почвы).
4. Живой организм.

Все организмы, существующие на планете, не равным образом относятся к этим средам жизни. Ряд организмов существуют лишь в одной среде (рыбы, человек), другие могут жить в нескольких средах (стрекозы, ручейники, майский жук).

В каждой среде жизни организмы занимают определенную среду обитания, например: еловый или березовый лес, пруд или река. Наконец, в среде обитания каждому организму присуще свое местообитание.

Среда обеспечивает условия существования — совокупность необходимых для организма элементов среды, с которыми последний неразрывно связан и без которых его существование невозможно.

Элементы среды, воздействующие на организм, называются факторами среды или экологическими факторами.

**Экологический фактор** — любой элемент среды, оказывающий прямое или косвенное влияние на живые организмы, и на который они реагируют.

Экологические факторы классифицируются по нескольким критериям.

**Внешние факторы** — воздействуют на организм, популяцию, экосистему, но не испытывают непосредственного обратного действия: температура, атмосферное давление, скорость ветра, солнечная радиация.

**Внутренние факторы** — связаны со свойствами самой экосистемы и образуют ее состав: численность популяций, пища, количество биогенов, состав воздуха, воды и т. д.

Очень важно оценить значимость факторов, выделить главные и второстепенные. Главные факторы — пища, вода, воздух, температура, свет — определяются как *условия существования*. Без этих факторов не-

возможна жизнь и развитие живого организма. Другие факторы, действующие не обязательно постоянно, но влияющие на развитие, интенсивность жизнедеятельности и распространение, видов, называют **факторами воздействия**.

Среди экологических факторов наибольшее значение имеют факторы, характеризующие доступность для организма различных форм вещества и энергии. Эти факторы называются *ресурсами*: ресурсы воды, энергии, света, кислорода, минеральной и органической пищи.

По природе и характеру действия факторы среды подразделяются на биотические, абиотические и антропогенные.

**Биотические факторы** (факторы живой природы) - это прямые или опосредованные воздействия других организмов, населяющих среду обитания данного организма. Все биотические факторы обусловлены внутривидовыми (внутрипопуляционными) и межвидовыми взаимодействиями.

*Внутривидовые факторы* — контакты между членами одной семьи, группы, стада, популяции одного вида (отношение полов, размножение, уход за потомством, взаимопомощь или, наоборот, конкуренция и т. д.).

*Межвидовые факторы* — контакты между особями разных видов (разнообразные пищевые связи, межвидовая конкуренция, паразитизм и т.п.). Исходя из сказанного к биотическим факторам относится вся совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на другие.

**Абиотические факторы** — это факторы неорганической (неживой) природы: свет, температура, влажность, давление, агрегатное состояние самой среды, химический состав среды, концентрация веществ в ней. К абиотическим факторам относят такие факторы, как физические поля (гравитационное, магнитное), ионизирующая и проникающая радиация, суточные и сезонные изменения в природе.

Различают:

- Физические (те, источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и др.)).
- Химические (происходят от химического состава среды).
- Эдафические (т. е. почвенные, - это совокупность химических, физических и механических свойств почв и горных пород, оказывающих воздействие на организмы, живущие в них, т. е. для которых они являются средой обитания, так и на корневую систему растений.)

Среди абиотических факторов часто выделяют *климатические* (температура, влажность воздуха, ветер и др.) и *гидрографические* - факторы водной среды (вода, течение, солёность и др.).

Большинство факторов качественно и количественно изменяются во времени. Например, климатические - в течение суток, сезона, по годам (температура, освещённость и др.).

Факторы, изменение которых во времени повторяются регулярно, называют *периодическими*. К ним относятся не только климатические, но и

некоторые гидрографические - приливы и отливы, некоторые океанские течения. Факторы, возникающие неожиданно (извержение вулкана, нападение хищника и т. д.) называются *непериодическими*.

Подразделение факторов на периодические и непериодические имеет очень важное значение при изучении приспособленности организмов к условиям жизни.

**Антропогенные факторы** — обусловлены деятельностью человека (изъятие природных ресурсов, изменение ландшафтов, загрязнение природной среды, техногенные и нетехногенные факторы).

Преобладающая часть антропогенных факторов, связанная с производством, с применением техники, машин, строительства, носит название *техногенных* факторов.

*Нетехногенная* часть антропогенных факторов связана с бытом и поведением человека в природе (свалки бытовых отходов, мусора, последствия «активного отдыха» и т. д.).

Грани между биотическими, абиотическими и антропогенными факторами условны, и некоторые абиотические факторы имеют биогенное или техногенное происхождение (состав воздуха, качество воды, свойства почвы и т. д.). Факторы всех групп играют значительную роль в существовании как отдельных организмов, так и их сообществ.

Экологические факторы воздействуют на живые организмы неравным образом, вызывая неравнозначные и различающиеся по ответу реакции. Влияние экологических факторов может:

- 1) устранять отдельные виды с той или иной территории;
- 2) изменяя плодовитость особей, сроки жизни и т. д., приводить к существенным популяционным перестройкам;
- 3) изменять конкурентоспособность видов и приводить к перестройкам в сообществах разных типов;
- 4) вызывать появление адаптивных изменений у видов;
- 5) через воздействие на отдельные виды оказывать существенное влияние на биогеохимические циклы в биосфере.

Следовательно, можно сказать, что экологические факторы по отношению к живым организмам выступают как: *раздражители*, вызывающие приспособительные изменения физиологических и биохимических функций; *ограничители*, вызывающие невозможность существования вида в данных условиях; *модификаторы*, приводящие к анатомическим и морфологическим изменениям в организме, а также как *сигналы*, свидетельствующие об изменении других факторов среды.

## **1.2 Элементы экологических систем и их характеристика.**

В первой трети XX в. в процессе становления экологии как науки возникла парадоксальная ситуация. Для ученых-экологов остро почувствовалась нехватка базовой единицы изучения. Экологи изучали взаимоотно-

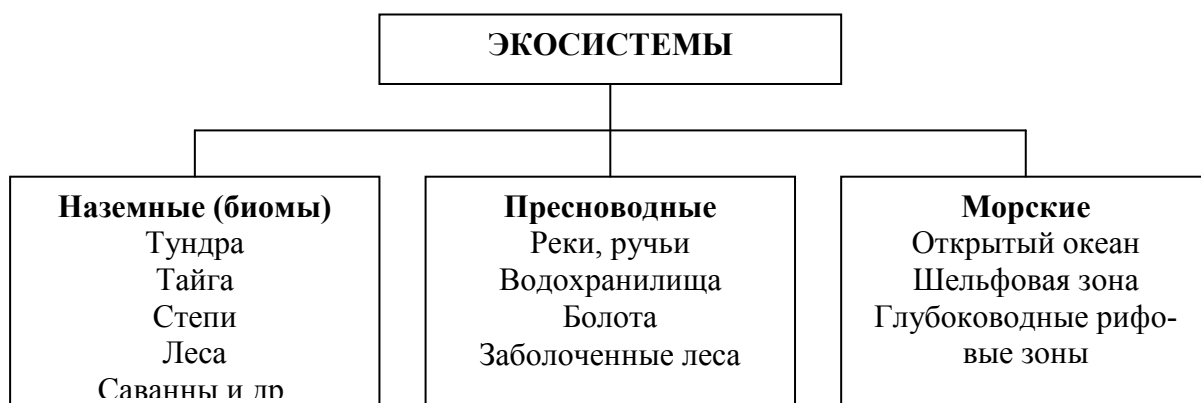


шения между видами, влияние экологических факторов на структуру сообществ, но основной структурной единицы, которую следовало бы изучать, как бы и не было. Изучалось все в общем и множество частных, но конкретный предмет изучения не был установлен. У других оформившихся наук такая единица существовала. К примеру, у физиков это был атом, у гистологов — ткань, у физиологов — орган, цитологи изучали клетку, а экологи не могли похвастаться, что же представляет собой та основная ячейка, изучение которой составляло основную цель их исследований. Отсутствие четко определяемой единицы изучения несколько тормозило развитие экологии.

Такой единицей изучения стала экологическая система, или экосистема. Понятие экосистемы является ключевым для каждого, кто стремится узнать и понять, как устроен мир. Экосистемы являются своего рода «кирпичиками», из которых складывается одна большая общая живая система — биосфера. Экосистема — это фундаментальное понятие, обозначающее функциональную общность живого и среды его обитания.

Термин «экосистема» был предложен в 1935г. Английским ботаником Артуром Тенсли. Экосистема представляет собой основные природные единицы на поверхности Земли: комплекс живых организмов и все сочетания физических факторов.

Понятие «экосистемы» можно применить к объектам, различной степени сложности и разного размера. Это может быть частичка почвы и капля воды, кочка на болоте и само болото, лужа, озеро и океан, луг, лес, Земля в целом (рисунок 1).



*Рисунок 1 – Группы природных экосистем*

Таким образом, каждая конкретная экосистема может характеризоваться определенными границами (экосистема елового леса, экосистема низменного болота). Однако само понятие «экосистема» является безграничным, обладает признаком безразмерности, ей несвойственны территориальные ограничения. Обычно экосистемы разграничиваются элементами абиотической среды, например, рельефом, видовым разнообразием,

физико-химическими и трофическими условиями и т.п.

Экосистема — основная функциональная единица экологии, представляет собой единство биотических компонентов с абиотичной средой, организованное потоками энергии и биотическим круговоротом веществ. Это фундаментальная общность живого и среды обитания.

Экосистемы по их размерности можно разделить на микроэкосистемы (экосистема гниющего пня или дерево в лесу, прибрежные заросли водных растений), мезоэкосистемы (болото, сосновый лес, ржаное поле), макроэкосистемы (море, океан, пустыня).

Для естественных экосистем характерны 3 признака:

- экосистема обязательно представляет собой совокупность живых и неживых компонентов;
- в рамках экосистемы осуществляется полный цикл круговорота веществ, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на органические составляющие;
- экосистема сохраняет устойчивость в течение определенного времени.

Структура экосистемы представляет собой компоненты, входящие в ее состав, их связи между собой и с элементами природной среды.

С биологической точки зрения в составе экосистемы выделяются следующие компоненты:

- неорганические вещества (C, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и т. д.), включающиеся в круговорот;
- органические соединения (белки, углеводы, липиды и т. д.), связывающие биотическую и абиотическую части;
- воздушную, водную и субстратную среду, а также климатический режим и другие физические факторы среды;
- продуценты - автотрофные организмы, в основном зеленые растения;
- консументы - фаготрофы (от греч. phagos - пожиратель) гетеротрофные организмы;
- редуценты – сапротрофы.

С точки зрения трофической структуры экосистему можно разделить по вертикали на 2 яруса:

верхний - автотрофный ярус или «зеленый пояс», включающий растения либо их части, содержащие хлорофилл, где преобладает фиксация энергии Солнца, используются простые неорганические соединения и происходит накопление сложных органических соединений.

нижний — гетеротрофный ярус, или «коричневый пояс» почв и осадков, разлагающихся частей отмерших организмов, в которых преобладают использование, трансформация и разложение сложных со-

единений.

Особенно четко эти 2 трофических яруса представлены в глубоководных водоемах (океанах, морях, озерах).

Исходя из того, что одним из главных свойств экосистемы как целостного образования является круговорот вещества и энергии, наиболее важным критерием ее структуры и функционирования считают пищевые взаимоотношения популяций, характер трофики (от греч. *trophe* - питание).

В зависимости от выполняемых функций в отношении питания все популяции и разделяют на три основные группы: продуценты, консументы и редуценты. Каждый биоценоз в экосистеме включает представителей всех трех трофических групп, хотя эти группы состоят из различных популяций организмов и имеют различный видовой состав. Все организмы, выполняющие в экосистеме одинаковые трофические функции, составляют определенный **трофический уровень**.

**Автотрофы** составляют основную массу всех живых организмов и полностью отвечают за образование всего нового органического вещества в любой экосистеме, т. е. являются производителями продукции — продуцентами экосистем.

**Гетеротрофы** (питающиеся другими) — организмы, потребляющие готовые органические вещества других организмов и продуктов их жизнедеятельности. Это все животные, грибы и большая часть бактерий. В отличие от автотрофов (продуцентов) гетеротрофы выступают как потребители и разрушители (деструкторы) органических веществ. В зависимости от источников питания и участия в деструкции органических веществ они подразделяются на несколько категорий: консументы, детритофаги и редуценты.

Видовой состав групп продуцентов, консументов и редуцентов может быть различным, что зависит не только от типа экосистемы (наземной или водной), географического положения, но и от их взаимоотношений. Важным фактором выступает конкуренция.

Видовой состав изменяется в одной и той же экосистеме под влиянием многих факторов, например, отличается в различные времена года.

Организмы разных групп, вообще по-разному реагируют на антропогенное загрязнение среды обитания, т. е. обладают разной чувствительностью к антропогенному воздействию. Редуценты вынуждены перерабатывать не только естественные продукты жизнедеятельности автотрофов и консументов, но и химические вещества, попадающие в экосистему вследствие антропогенных воздействий. Обычно по мере увеличения количества органического вещества в среде одновременно увеличивается и число организмов, которые его минерализуют, причем всегда этот процесс идет с опозданием. Однако эта закономерность прослеживается не всегда. Если химические вещества обладают токсическими свойствами, редуценты могут не справиться с очисткой от загрязнения, нарушаются

процессы самоочищения, что отрицательно сказывается на устойчивости экосистемы и приводит к ее преобразованию. Таким образом, соотношение организмов в группах и стабильность экосистем существенно зависят от деятельности человека.

### **1.3 Концепция биогеоценоза.**

Термин «биоценоз» происходит от греческих слов *bios* - жизнь и *koinos* - общий. Биоценоз включает все популяции разных видов, характеризующихся определенными отношениями как между собой, так и с неорганической средой на определенной территории, называемой *биотопом* (например, сообщества озера, роши и т. д.).

Биоценоз - совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих участок среды с более или менее однородными условиями существования, который образовался естественно или под влиянием человека.

Сейчас ряд экологов полагают, что понятия «экосистема» и «биоценоз» равнозначны. Однако между этими понятиями есть различия. Биоценоз - это только живое население, тогда как в экосистему помимо биотической компоненты, входит и абиотическая, т.е. неживая. Четкую границу между биоценозом и экосистемой проводят В.Д. Федоров и Т.Г. Гильманов. Согласно их определению, «биоценоз - это совокупность всех популяций биологических видов, принимающих существенное (популярное или периодическое) участие в функционировании данной экосистемы». Они рассматривают биоценоз как часть экосистемы.

Компоненты, образующие биоценоз, взаимосвязаны. Изменения, которые касаются только одного вида, могут сказаться на всем биоценозе и даже вызвать его распад. Каждый биоценоз имеет определенную структуру, видовой состав и территорию; ему свойственны определенная организация пищевых связей и определенный тип обмена веществ. Биоценозы в свою очередь образуют биогеоценозы и биосферу в целом.

Совокупность биоценоза и биотопа называют **биогеоценозом**.

Согласно определению академика В.Н. Сукачева, создателя учения о биогеоценозе, биогеоценоз - «это совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющая свою особую специфику взаимодействия этих слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществами и энергией между собой и другими явлениями природы и представляющая собой внутренне противоречивое единство, находящееся в постоянном движении, развитии».

На рисунке 2 представлена схема всех взаимодействующих составных частей биогеоценоза, автором которой является академик В.Н. Сукачев.

Как видим, предложенная структурная единица биосферы сходна с тем, что Тенсли понимал под экосистемой.

Биогеоценоз и экосистема — понятия сходные, но не одинаковые. Биогеоценоз следует рассматривать как иерархически элементарную комплексную, т.е. состоящую из биотопа и биоценоза, экосистему. Важно понять, что каждый биогеоценоз является экосистемой, но не каждая экосистема соответствует биогеоценозу, хотя в основе обеих формулировок лежит принцип единства живых и неживых компонентов биологических систем.

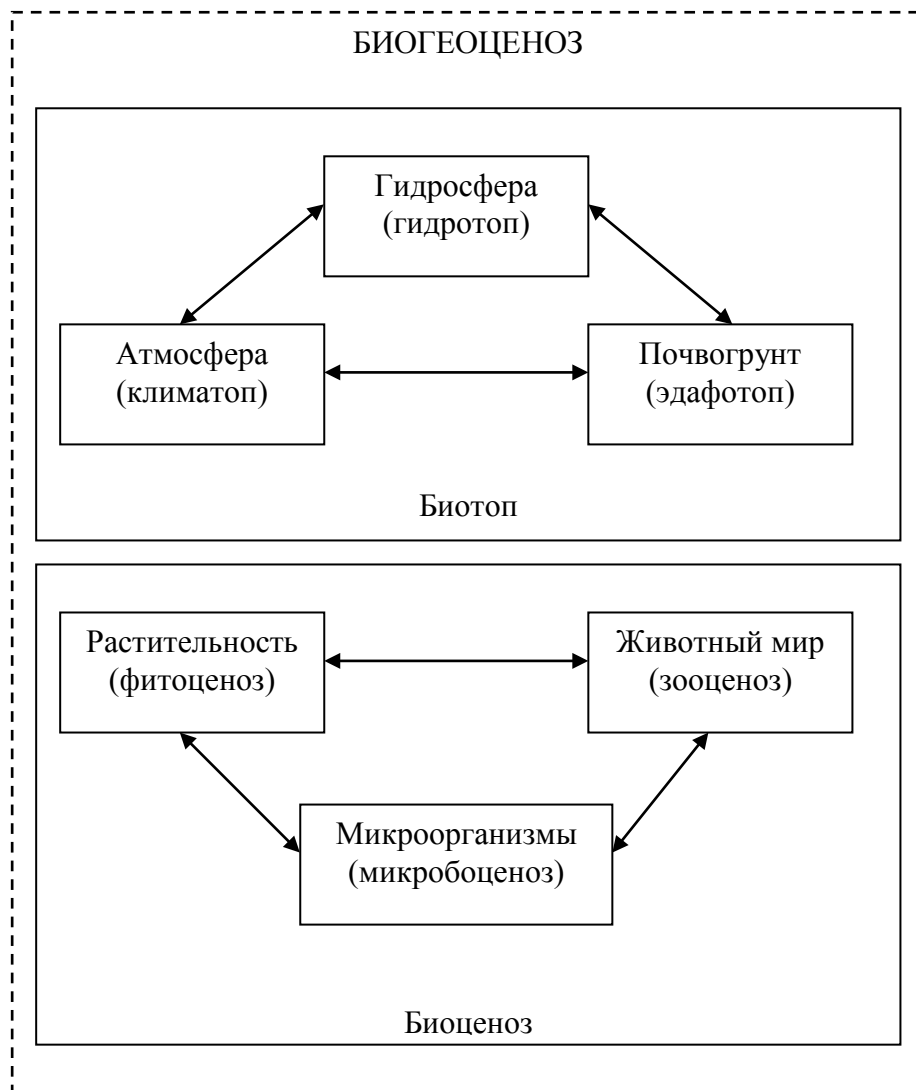


Рисунок.2 – Схема биогеоценоза (по В.Н. Сукачеву)

Прежде всего, любой биогеоценоз выделяется только на суше. На море, в океане и вообще в водной среде биогеоценозы не выделяются. Биогеоценоз имеет конкретные границы. Они определяются границами растительного сообщества - фитоценоза. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз» совершенно тождественны только для таких природных обра-

зований, как, например, луг, лес, болото, поле: лесной биогеоценоз = лесная экосистема; луговой биогеоценоз = луговая экосистема и т.п. Для природных образований, меньших или больших по объему, нежели фитоценоз, либо там, где фитоценоз выделить нельзя, применяется только понятие «экосистема». Например, кочка на болоте — экосистема, но не биогеоценоз; текущий ручей - экосистема, но не биогеоценоз. Точно также только экосистемами являются море, тундра, влажный тропический лес и т.д. В тундре, в лесу можно выделить не один фитоценоз, а множество. Это совокупность фитоценозов, представляющих более крупное образование, нежели биогеоценоз.

Понятие биогеоценоза как определенного элемента биосферы является биохорологическим (от греч. *chora* - место, пространство), в этом отличие биогеоценоза от экосистемы, поскольку экосистема может быть пространственно как мельче, так и крупнее биогеоценоза, т.е. различие между двумя понятиями состоит главным образом в том, что экосистема - образование более общее, безранговое. Это может быть и участок суши или водоема, и прибрежная дюна, и капля прудовой воды, и вся биосфера в целом. Биогеоценоз же - это реальная зона, в которой осуществляется биогенный круговорот.

Круговорот вещества является важнейшей функцией любого биогеоценоза. Он определяет изменение массы живых организмов, структуры биогеоценоза, химизма среды. Химические элементы, необходимые для жизни организма и входящие в их состав, называются *биогенными*. Находясь в постоянном движении, они образуют *биогенный круговорот*. Циркуляция этих элементов в круговороте сопровождается обычно их химическими превращениями. В процессе круговорота отдельные элементы могут накапливаться организмами в значительных количествах. Часть накопленных биогенных элементов иногда исключается из круговорота. Это приводит к накоплению органических соединений в виде запасов полезных ископаемых.

## **Тема 2 Экономика использования и охрана природных ресурсов**

- 2.1 Проблемы обеспечения качества воздушного бассейна.
- 2.2 Использование и охрана водных ресурсов.
- 2.3 Проблемы землепользования и охрана лесных ресурсов.
- 2.4 Рациональное использование и охрана ресурсов недр.

### **2.1 Проблемы обеспечения качества воздушного бассейна.**

*А) Характеристика, состав и значение атмосферы*

*Атмосфера* нашей планеты состоит в основном из азота и кислорода, которые в сухом воздухе составляют по объему соответственно 78 и 21%. Кроме того, в состав атмосферы входят углекислый газ, озон, аргон, водород, гелий и некоторые другие газы, а также водяной пар, содержание его составляет в среднем  $2,4 \text{ г/см}^3$ .

Вес атмосферы составляет около 5 тыс. трлн. т, на каждого жителя земного шара приходится по 2,5 млн. т воздуха.

Атмосфера структурно подразделяется на тропосферу, стратосферу, ионосферу и экзосферу. Тропосфера — это нижний слой атмосферы, который простирается до высоты 8- 10 км в полярных широтах и 16-18 км и тропиках. Практически вся масса наземных живых организмов существует в тропосфере.

Физические процессы, происходящие в тропосфере, определяют изменения погоды и оказывают основное влияние на климат планеты. К таким процессам относятся поглощение солнечной радиации, влагооборот, циркуляция атмосферы.

Стратосфера располагается за тропосферой на высоте 50-60 км от поверхности Земли. Этот слой атмосферы весьма разрежен, в нем с высотой постепенно уменьшается количество кислорода и азота, но увеличивается количество легких газов - водорода, гелия и др. На высоте 20-22 км от поверхности Земли в стратосфере находится озоновый слой, который поглощает и частично отражает губительное ультрафиолетовое излучение Солнца. Озоновый слой в значительной мере влияет на тепловые условия у поверхности Земли и основные физические процессы в тропосфере.

На высоте 80—800 км расположена *ионосфера*, или *термосфера*. Ионосфера в основном образована ионами, продуктами разрушения атомов космическими лучами. На высоте 150—600 км температура в этом слое атмосферы повышается до  $1500^\circ\text{C}$ , вследствие ионизации возникает свечение, которое на Земле наблюдается в виде полярного сияния.

Самая верхняя, сильно разреженная часть атмосферы называется *экзосферой*. Температура здесь достигает  $2000^\circ\text{C}$ . В экзосфере газы пребывают в атомарном состоянии. Экзосфера постепенно переходит в межпланетное пространство.

Атмосферный воздух выполняет сложнейшие *экологические функции*, а именно:

- регулирует тепловой режим Земли, способствует перераспределению тепла по земному шару;
- газовая оболочка — это «одеяло» Земли, предохраняющее ее от чрезмерного остывания и нагревания. Благодаря этому на Земле не бывает резких переходов от мороза к жаре, и наоборот. Если бы Земля не была окружена атмосферой, то в течение одних суток амплитуда колебаний температуры поверхности нашей планеты достигала бы  $200^\circ\text{C}$ : днем стояла бы сильнейшая жара (более  $100^\circ\text{C}$ ), а но-

чью — мороз (около — 100°C). В действительности средняя температура Земли благодаря атмосфере около 15°C;

- спасает все живущее на Земле от губительных ультрафиолетовых, рентгеновских и космических лучей. Верхние слои атмосферы частично поглощают, частично рассеивают эти лучи; защищает нас и от «звездных осколков». Размеры метеоритов в подавляющем большинстве не превышают величины горошины. С огромной скоростью (от 11 до 64 км/с) они под влиянием земного притяжения врезаются в атмосферу планеты, раскаляются за счет трения о воздух и на высоте около 60-70 км большей частью сгорают;

- определяет световой режим Земли, разбивает солнечные лучи на миллионы мелких лучей, рассеивает их и создает то равномерное освещение, к которому привык человек;

- наличие воздушной оболочки придает нашему небу голубой цвет, так как молекулы основных элементов воздуха рассеивают главным образом лучи с короткой длиной волны, т. е. фиолетовые, синие и голубые;

- является той средой, где распространяются звуки. Без воздуха на Земле царила бы тишина;

- обладает способностью к самоочищению. Оно происходит при вымывании аэрозолей из атмосферы осадками, турбулентном перемешивании в приземном слое воздуха, отложении загрязненных веществ на поверхности земли и т. д. Способность атмосферы к самоочищению имеет определенные границы. Если они будут превышены, то самоочищение в атмосфере не приведет к полному рассеиванию и разложению примесей. Поэтому большие объемы вредных выбросов в атмосферу вызывают целый ряд неблагоприятных последствий.

Атмосфера оказывает огромное влияние на живые организмы и биологические процессы, происходящие на суше на море. Наибольшее значение имеют:

- кислород атмосферы, который используется в процессах дыхания и минерализации органического вещества;

- углекислый газ, необходимый для нормального протекания процесса фотосинтеза автотрофных организмов;

- озон, задерживающий ультрафиолетовое излучение Солнца.

Существование живого вещества биосферы невозможно без атмосферы. Атмосфера в ее нынешнем состоянии является продуктом длительного исторического процесса. За последние 100 лет атмосфера как природный ресурс претерпела значительные изменения вследствие антропогенного воздействия, что выражается в поступлении огромного количества веществ, являющихся загрязнителями и влияющих на эволюционно сложившиеся физико-химические процессы, происходящие в атмосфере. Антропогенное влияние хозяйственной деятельности приобрело в настоящее время глобальный характер. За это время уничтожено 245 млрд. т кисло-



рода, а вместо него в атмосферу поступило 360 млрд. т углекислого газа.

В последние годы характерной особенностью атмосферы Северного полушария является дефицит общего содержания озона, особенно в полярных и приполярных областях.

Над территорией Республики Беларусь также наблюдается тенденция снижения содержания озона в атмосфере. Наиболее сильно уменьшение содержания озона из года в год отмечается и весенне-летние месяцы (май-июнь).

Снижение общего содержания озона в атмосфере сопровождается повышением уровня приземного ультрафиолетового излучения и может негативно отразиться на здоровье населения республики и функционировании экосистем.

### *Б) Загрязнение атмосферы*

Загрязнение атмосферы — привнесение в атмосферу или образование в ней физико-химических веществ, обусловленное как природными (естественными), так и антропогенными (искусственными) факторами.

Среди естественных факторов выделяются:

а) внеземное загрязнение воздуха космической пылью и космическим излучением;

б) земное загрязнение атмосферы при извержении вулканов, выветривании горных пород, пыльных бурях, лесных пожарах, возникающих от ударов молний, выносе морских солей.

Условно разделяют естественное загрязнение атмосферы на континентальное и морское, а также неорганическое и органическое. К источникам органического загрязнения относят аэропланктон - бактерии, в том числе болезнетворные, споры грибов, пыльцу растений.

Естественное загрязнение не угрожает отрицательными последствиями природным экосистемам, за исключением некоторых катастрофических природных явлений. На долю естественных факторов в конце XX столетия приходилось 75% общего загрязнения атмосферы. Остальные 25% возникали в результате деятельности человека.

Вещества, загрязняющие атмосферу искусственно, могут быть твердыми, жидкими и газообразными и оказывать вредное воздействие непосредственно после химических превращений в атмосфере либо совместно с другими веществами.

Из всей массы загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от антропогенных источников, 90% составляют газообразные вещества (оксиды серы, азота, углерода, тяжелых и радиоактивных металлов и др.), 10% — твердые и жидкие вещества.

Главными и наиболее опасными источниками загрязнения атмосферы являются промышленные, транспортные и бытовые выбросы.

Вследствие деятельности человека в атмосферу поступают углекис-

лый газ (CO<sub>2</sub>), угарный газ (CO), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), метан. При использовании аэрозолей в атмосферу поступают хлорфтор-углероды, в результате работы транспорта - углеводороды.

Вещества, загрязняющие атмосферу, подразделяют также на первичные и вторичные. Первичные - это вещества, содержащиеся непосредственно в выбросах предприятий и поступающие с ними от разных источников; вторичные являются продуктами трансформации первичного или вторичного синтеза. Они не редко более опасны по сравнению с первичными веществами.

Вопрос о воздействии человека на атмосферу находится в центре внимания специалистов и экологов всего мира. И это не случайно, так как крупнейшие глобальные экологические проблемы современности — «парниковый эффект», нарушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей — связаны именно с антропогенным загрязнением атмосферы.

### *В) Общее состояние атмосферного воздуха в городах Беларуси*

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (по данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь на 15.04.07г.) в 2006 г. составил 1560,8 тыс. т. На долю передвижных источников приходится 73% общего объема выбросов. Наибольший вклад в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух вносят стационарные источники Витебской (27%) и Гомельской (23%) областей, наименьший – Брестской и Гродненской областей (8 и 9%, соответственно). При этом среди промышленных центров по-прежнему выделяются гг. Новополоцк (64 тыс. т) и Минск (40,3 тыс. т) (рисунок 3).

Наибольшее количество загрязняющих веществ в общем объеме выбросов принадлежит оксиду углерода – 25,5% (108 тыс. т), диоксиду серы – 20,7% (88 тыс. т), летучим органическим соединениям – 16,9% (72 тыс. т), оксидам азота – 14,5% (61 тыс. т).

Анализ данных, полученных на сети пунктов наблюдений НСМОС в 2006г., показал, что среднегодовые концентрации твердых частиц, диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота и большинства специфических загрязняющих веществ во всех контролируемых городах были ниже гигиенических нормативов.

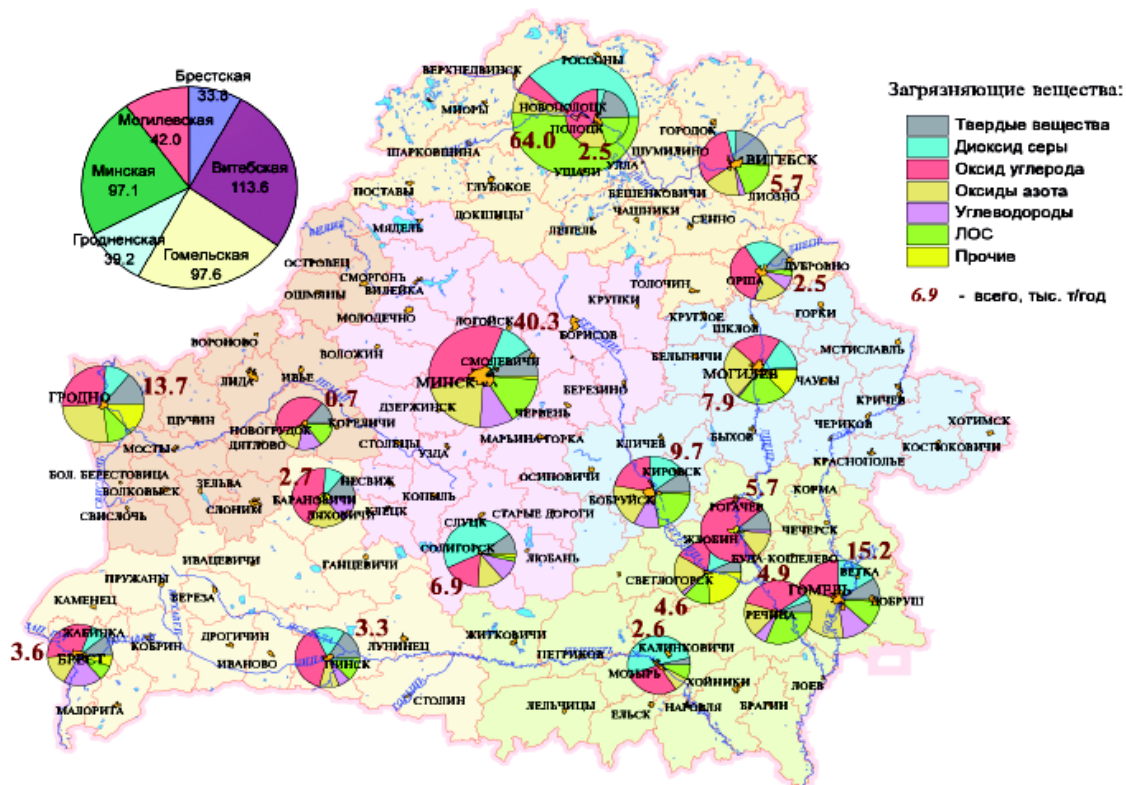


Рисунок 3 – Объемы выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных источников, 2006 г.

В течение года не зафиксировано высоких и экстремально высоких уровней загрязнения воздуха. Общая картина состояния воздушного бассейна промышленных центров республики достаточно благополучная. Следует отметить, что, несмотря на стабилизацию и определенное снижение уровня загрязнения воздуха, в 7 городах выявлены «проблемные» районы, где ИЗА (индекс загрязнения атмосферы) классифицируется как высокий. Основной вклад (от 57% до 92%) в суммарный индекс загрязнения этих районов вносит формальдегид (таблица 1).

Таблица 1 – Индекс загрязнения атмосферы в «проблемных» районах промышленных центров Беларуси

Город	Номер и адрес станции	Зона наблюдений	ИЗА	Вклад загрязняющих веществ в ИЗА, %
А	1	2	3	4
Брест	№7 (ул. 17 Сентября – ул. Интернациональная)	автодорога	10,3	формальдегид (92,0), оксид углерода (3,8), диоксид азота (2,4), другие (1,8)
	№3 (ул. Чкалова)	жилая	8,3	формальдегид (75,4), фенол (7,1), твердые частицы (8,0), другие (9,5)
Витебск	№4 (пр. Людникова)	смешанная	11,6	формальдегид (78,4), фенол (7,5), твердые частицы (6,4), другие (7,7)

	№5 (ул. Космонавтов)	автодорога	12,2	формальдегид (77,4), твердые частицы (7,0), фенол (6,1), другие (9,5)
<i>A</i>	<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Гомель</b>	№2 (ул. Карбышева)	смешанная	7,6	формальдегид (83,3), аммиак (7,8), фенол (5,3), другие (3,6)
	№13 (ул. Курчатова)	автодорога	11,7	формальдегид (87,9), аммиак (4,5), фенол (3,7), другие (3,9)
	№14 (ул. Барыкина)	смешанная	10,1	формальдегид (83,3), аммиак (6,7), фенол (5,1), другие (4,9)
	№16 (ул. Огаренко)	смешанная	10,7	формальдегид (84,0), фенол (6,0), аммиак (5,8), другие (4,2)
	№17 (ул. Пионерская)	смешанная	8,4	формальдегид (83,0), аммиак (7,8), фенол (4,6), другие (4,6)
<b>Минск</b>	№4 (ул. Тимирязева)	смешанная	10,6	формальдегид (85,5), аммиак (7,5), оксид углерода (3,0), другие (4,0)
	№5 (ул. Челюскинцев)	смешанная	9,3	формальдегид (84,4), аммиак (10,1), оксид углерода (2,6), другие (2,9)
	№9 (ул. М. Богдановича)	автодорога	9,0	формальдегид (86,0), аммиак (9,6), оксид углерода (2,2), другие (2,2)
	№10 (пл. Свободы)	автодорога	7,1	формальдегид (77,0), аммиак (12,0), диоксид азота (6,4), другие (4,6)
<b>Могилев</b>	№12 (ул. Мовчанского)	смешанная	8,7	формальдегид (57,4), приземный озон (16,6), фенол (12,5), другие (13,5)
<b>Пинск</b>	№2 (ул. Завальная)	автодорога	7,2	формальдегид (86,3), твердые частицы (7,3), оксид углерода (4,2), другие (2,2)
	№3 (ул. Центральная)	жилая	10,2	формальдегид (90,7), твердые частицы (5,0), оксид углерода (2,7), другие (1,6)
<b>Светлогорск</b>	№1 (микрорайон Первомайский)	смешанная	8,1	формальдегид (87,4), диоксид азота (4,1), оксид углерода (5,1), другие (3,4)
	№3 (микрорайон Молодежный)	жилая	7,8	формальдегид (89,4), диоксид азота (4,7), оксид углерода (4,7), другие (1,2)

В соответствии с существующими методами оценки среднегодового уровня, загрязнение считается низким, если  $ИЗА \leq 5$ , повышенным при  $5 < ИЗА < 7$ , высоким при  $7 \leq ИЗА < 14$  и очень высоким при  $ИЗА \geq 14$ .

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Гомель** проводился на пяти стационарных станциях (Приложение А).

Значительное влияние на состояние воздушного бассейна города

оказывали автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников увеличился и составил 15,2 тыс. т по сравнению с 13,8 тыс. т в 2005 г., при этом имело место увеличение выбросов диоксида серы на 40%.

По данным стационарных наблюдений среднегодовые концентрации твердых частиц, оксида углерода и оксидов азота находились в пределах 0,1-0,2 ПДК. Содержание в воздухе диоксида серы сохранялось стабильно низким.

Среднесуточные концентрации оксида углерода, оксидов азота и диоксида серы в течение года также были ниже ПДК.

Превышения максимальных из разовых концентраций отмечены лишь в единичных пробах: в районе ул. Огаренко (станция №16) концентрация твердых частиц составляла 2 ПДК.

Вместе с тем, в 2006 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом увеличился на 25% и был самым высоким среди промышленных центров республики. Уровень загрязнения воздушного бассейна другими специфическими веществами значительно ниже. Среднегодовая концентрация фтористого водорода составляла 0,2 ПДК, фенола и аммиака – 0,6 ПДК. Превышения максимальных из разовых концентраций фтористого водорода и аммиака (в 1,5-1,6 раза) зафиксированы только в единичных пробах воздуха. На стационарной станции №2 в ноябре-декабре измеряли концентрации мелкодисперсных частиц РМ-10. Средняя за этот период концентрация составляла 0,3 ПДК, а максимальная среднесуточная – 0,9 ПДК.

В 2006 г. самым загрязненным (ИЗА = 11,7) был воздух в районе авто- и железнодорожного вокзалов (станция №13). Проблему загрязнения воздуха в этом районе определяют высокие концентрации бенз/а/пирена и формальдегида. Вклад формальдегида в суммарный индекс загрязнения достигал 88%. Среднегодовая концентрация бенз/а/пирена составляла 0,9 ПДК и была выше, чем в других контролируемых городах республики.

Высокий индекс загрязнения (ИЗА = 10,7) по-прежнему характерен для станции №16 (ул. Огаренко) и станции №14 (ул. Барыкина), где ИЗА равен 10,1.

Станция №16 находится (преобладают направления ветра западной четверти) под влиянием крупных источников выбросов, рассредоточенных в центральной, западной и северо-западной частях города. Здесь среднегодовые концентрации твердых частиц, диоксида серы и фенола выше, чем в других контролируемых районах. Данные измерений показали, что в отдельные месяцы (январь, июль) средние концентрации свинца достигали ПДК. В феврале среднемесячная концентрация свинца превышала ПДК в 1,5 раза.

Уровень загрязнения воздуха в районах станции №17 (ул. Пионер-

ская) и станции №2 (ул. Карбышева) несколько ниже: значения ИЗА составляли 8,4 и 7,6, соответственно.

### *Г) Направления защиты атмосферного воздуха*

Комплексные меры по защите и рациональному использованию всех составляющих биосферы определены в НСУР-2020 (Национальная стратегия устойчивого развития). Так, стратегической целью защиты атмосферного воздуха является улучшение его качества для обеспечения экологически безопасной жизнедеятельности человека. Для достижения этой цели необходимо: обеспечить развитие законодательной и нормативной базы, экономического механизма охраны атмосферного воздуха; системы стандартизации, нормирования нагрузок на окружающую среду; совершенствование инфраструктуры транспортного комплекса страны.

Снижению выбросов вредных веществ в воздушный бассейн и улучшению качества атмосферного воздуха в ближайшей перспективе будут содействовать следующие меры:

- внедрение энерго-, ресурсосберегающих технологий в промышленности и энергетике;
- установление стандартов и удельных технических нормативов выбросов;
- внедрение прогрессивных методов очистки отходящих газов, в том числе сернистых соединений, оксида азота, углеводородов и оснащение источников выбросов эффективным пылегазоочистным оборудованием;
- организация производства и широкое использование низкосернистого мазута и других «экологически чистых» видов топлива;
- организация повсеместного контроля выбросов от передвижных источников;
- перевод автотранспорта на сжатый и сжиженный газ и другие альтернативные виды топлива; внедрение нейтрализаторов для отработавших газов автомобилей и фильтров для сажи;
- производство транспортных средств с соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ, соответствующих стандартам ЕС.

Особенности географического положения Беларуси обусловили преобладание западных потоков воздушных масс, в результате чего она является одной из наиболее загрязняемых стран Европы за счет трансграничного переноса: ежегодно на ее территории осаждаются 180–190 тыс. т серы, 60–70 тыс. т окисленного азота, 150–170 тыс. т восстановленного азота, более 400 т свинца, около 5 т ртути.

Изменение климата страны определяется влиянием большого числа факторов естественного и антропогенного происхождения. Ежегодные выбросы парниковых газов в Республике Беларусь составляют 0,5% от общих выбросов парниковых газов в мире. Предполагается, что в результате энер-

госбережения и проведения других мероприятий к 2010 г. выбросы парниковых газов в стране составят 90–94% от уровня 1990 г.

Для снижения воздействия трансграничных загрязнений и собственных выбросов парниковых газов в перспективе до 2010 г. предусматривается:

- дальнейшее сокращение выбросов оксидов серы и азота, а также парниковых газов за счет улучшения структуры топливопотребления и совершенствования технологических процессов;
- создание национальной системы оценки выбросов и стоков (поглощения) парниковых газов и их прекурсоров;
- увеличение потенциала стоков (поглотителей) парниковых газов.

Озоноразрушающие вещества (ОРВ) в Беларуси не производятся, поэтому основные усилия должны быть сосредоточены на сокращении и прекращении их использования в промышленности, сельском хозяйстве, а также на проблеме рециклинга этих веществ.

С целью дальнейшего сокращения потребления озоноразрушающих веществ необходимо обеспечить: выполнение международных соглашений по уменьшению их использования; внедрение безопасных заменителей; создание сети станций рециклинга для сбора, очистки и повторного использования отработанных ОРВ для предотвращения их выброса в окружающую среду.

## **2.2 Использование и охрана водных ресурсов.**

### *А) Характеристика водных ресурсов*

*Гидросфера* - это совокупность всех вод Земли: материковых (глубинных, почвенных, поверхностных), океанических, атмосферных. Вследствие высокой подвижности воды проникают повсеместно в различные природные образования. Они находятся в виде паров и облаков в земной атмосфере, формируют океаны и моря, существуют в замороженном состоянии в высокогорных районах континентов и в виде мощных ледяных панцирей покрывают полярные участки суши. Атмосферные осадки проникают в толщу осадочных пород, образуя подземные воды. Вода способна растворять в себе многие вещества, в связи с этим воды гидросферы можно рассматривать в качестве естественных растворов разной степени концентрации. Гидросфера находится в тесной зависимости с литосферой (подземные воды), атмосферой (парообразная влага) и живым веществом биосферы, в которое она входит в качестве обязательного компонента. С реками, озерами, другими водными источниками традиционно связаны расселение людей и развитие всех видов общественного производства.

Вода является главным фактором, определяющим климат на поверхности Земли. Главная роль воды состоит в том, что она является средой и источником водорода для жизненных процессов. Практически все органические вещества биосферы представляют собой продукт фотосинтеза, при ко-

тором растения используют световую энергию для соединения двуокси углерода с водой. Без воды, как известно, фотосинтез не может происходить. Процесс, которому обязана вся жизнь нашей планеты. Вода - единственный источник кислорода, выделяемый в атмосферу при фотосинтезе. Вода необходима для биохимических и биофизических процессов, обеспечивающих возможность жизни на Земле. Вода составляет 89-90% массы растений и 75% массы животных. В составе человеческого тела воды 65%. Вода служит постоянным участником интенсивных биохимических процессов, происходящих в человеческом организме. Ни один жизненный процесс не совершается без нее.

Использование водных объектов носит, как правило, многоцелевой характер - они обеспечивают бытовое водоснабжение, удовлетворение рекреационных, эстетических и культурных потребностей населения. Наконец, воды служат средством и условием промышленного и сельскохозяйственного производства.

Проблемы использования и охраны вод исходят из сложившейся структуры водного фонда планеты.

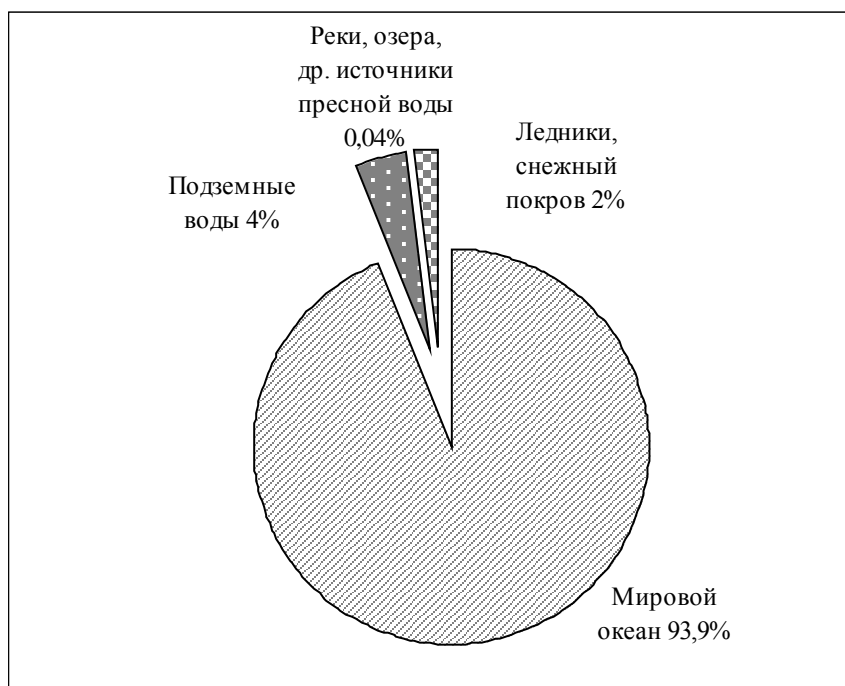


Рисунок 4 – Структура водного фонда Земли

Из общего количества воды на Земле пресная составляет немногим около двух процентов. Нужно учесть, что основная часть пресных вод (около 70%) заморожена в полярных льдах, вечной мерзлоте, на горных вершинах. Воды в реках и озерах составляют лишь 3% суши или 0,04% от общего объема гидросферы.

Таким образом, воды, пригодные для всех видов использования, со-



ставляют ничтожную часть общих запасов воды на Земле. Проблема усложняется и тем, что распределение пресной воды по земному шару крайне неравномерно. В Европе и Азии, где проживает 70% населения мира, сосредоточено лишь 39% речных вод.

Проблема недостатка пресной воды возникла по следующим основным причинам:

1. Интенсивное увеличение потребностей в воде в связи с быстрым ростом народонаселения планеты и развитием отраслей деятельности, требующих огромных затрат водных ресурсов.

2. Потери пресной воды вследствие сокращения водоносности рек и других причин.

3. Загрязнение водоемов промышленными и бытовыми стоками.

Использование водных ресурсов в масштабах нашей планеты характеризуется следующим образом:

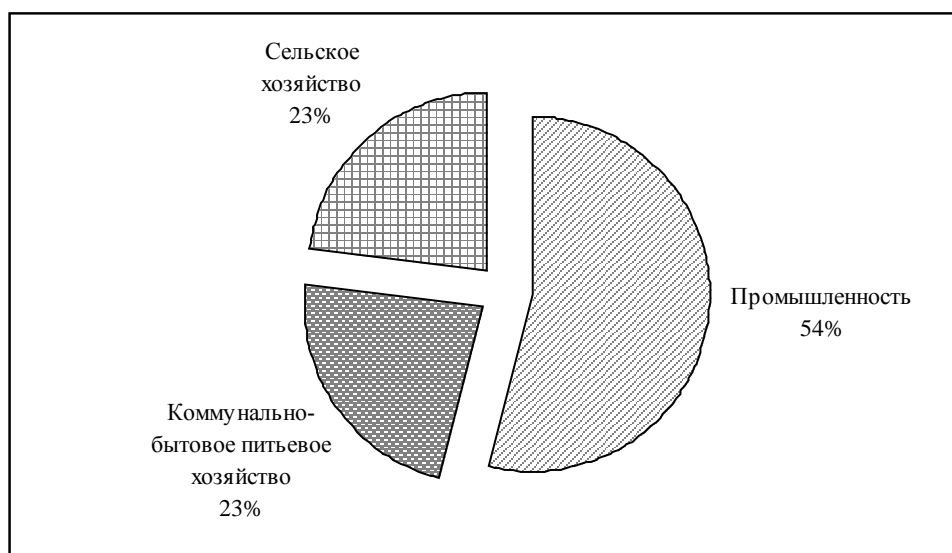


Рисунок 5 – Структура использования водных ресурсов Земли

#### *Б) Источники и виды загрязнения поверхностных и подземных вод*

Загрязнителем гидросферы может быть любой физический агент, химическое вещество или биологический вид (главным образом микроорганизмы), поступающий в окружающую среду или возникающий в ней в количестве, выходящем за рамки обычного, и вызывающий загрязнение среды.

Различают естественные и антропогенные источники загрязнения вод. Первые в отличие от вторых сбалансированы процессами самоочищения вод за счет круговорота в природе. Этим механизмом природа пользуется в течение всей истории существования биосферы. Антропогенное загрязнение связано с хозяйственной деятельностью человека. Сюда от-

носится биологическое, химическое, физическое загрязнение.

К началу XXI столетия антропогенное загрязнение природных вод стало носить глобальный характер и существенно сократило доступные эксплуатационные ресурсы пресной воды на Земле.

Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запахов, вкуса), увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, сокращении растворенного в воде кислорода, появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.

Таблица 2 - Главные загрязнители природных вод

<i>Химические загрязнители</i>	<i>Биологические загрязнители</i>	<i>Физические загрязнители</i>
Кислоты	Вирусы	Радиоактивные элементы
Щелочи	Бактерии	Взвешенные твердые частицы
Соли	Другие болезнетворные организмы	Тепло
Нефть и нефтепродукты	Водоросли	Органолептические (цвет, запах)
Фенолы	Дрожжевые и плесневые грибки	Песок
Тяжелые металлы		Глина

Биологическое загрязнение вызывается микроорганизмами и способными к брожению органическими веществами. Биологическое загрязнение приводит к бактериологическому заражению (инфекционный гепатит, холера, тиф, дизентерия, кишечные инфекции).

Химическое загрязнение природных вод. В этом виде загрязнения участвуют все виды промышленного, сельскохозяйственного производства, транспорт. Растворенные химические соединения, мигрируя, вступают в химические реакции и образуют новые соединения, оказывая отрицательное воздействие на водную биоту, а по пищевым цепям и на земную биоту и человека.

Физическое загрязнение. Связано со сбросом тепла в воду. Это приводит к потрясению всего биоценоза водоема. Источником теплового загрязнения служат подогретые сбросные воды теплоэлектростанций и промышленности. Повышение температуры природных вод изменяет естественные условия для водных организмов, снижает количество растворенного кислорода, изменяет скорость обмена веществ. К физическому относится также радиоактивное загрязнение вод, попадание в водные системы

различных взвесей, что приводит к изменению прозрачности воды. Неприятный запах, вкус воды также относятся к физическому загрязнению.

Много загрязнителей дают различные отрасли промышленности, так в таблице 3 указаны основные загрязнители водных экосистем по отраслям промышленности.

*Таблица 3 - Основные загрязнители водных экосистем по отраслям промышленности*

<i>Отрасль промышленности</i>	<i>Преобладающие виды загрязнителей</i>
Целлюлозно-бумажный комплекс, деревообработка	Органические вещества (лигнины, смолистые и жирные вещества, фенол, метилмеркаптан и др.), аммонийный азот, сульфаты, взвешенные вещества
Нефтегазодобыча	Нефтепродукты, СПАВ, фенолы, аммонийный азот, сульфиды
Машиностроение, металлообработка, металлургия	Тяжелые металлы, взвешенные вещества, цианиды, аммонийный азот, нефтепродукты, смолы, фенолы, фотореагенты
Химическая, нефтехимическая	Фенолы, нефтепродукты, СПАВ, углеводороды, бенз(а)пирен, взвешенные вещества
Горнодобывающая, угольная	Флотореагенты, минеральные взвешенные вещества
Легкая, текстильная, пищевая	Нефтепродукты, органические красители, органические вещества

### *В) Водные ресурсы Республики Беларусь*

Водные ресурсы Республики Беларусь представлены совокупностью рек, озер, водохранилищ, грунтовых и подземных вод. Формируются водные ресурсы в основном за счет атмосферных осадков и перетока поверхностных вод с сопредельных территорий. Территория нашего государства относится к водоразделу Черного и Балтийского морей.

В республике зарегистрировано около 21 тыс. рек и ручьев с общей про- 90,6 тыс. км. Наиболее крупные реки - это Западная Двина, Днепр, Припять, Виляя и Неман. Их общая протяженность на территории республики превышает 500 км.

Наиболее обеспечены собственными водными ресурсами северные и северо-западные районы республики, расположенные в бассейнах рек Западной Двины и Немана. Именно здесь сосредоточено почти 45% общереспубликанского стока (на 1 км<sup>2</sup> территории приходится почти 200 тыс. м<sup>3</sup>/год пресной воды).

Объем стока рек в Беларуси, как везде на планете, колеблется в зависимости от количества выпавших осадков в году. В средний по водности год поверхностные водные ресурсы составляют 57,9 км<sup>3</sup>, в том числе формирующиеся в пределах страны - 34 км<sup>3</sup>. В многоводные годы общий речной поток увеличивается до 92,4 км<sup>3</sup>, а в маловодные - снижается до 37,2 км<sup>3</sup> в год. Возобновляемые (естественные) ресурсы подземных вод составляют 15,9 км<sup>3</sup> в год, эксплуатационные запасы - 2,3 км<sup>3</sup> в год.

Озер на территории республики зарегистрировано 11 тыс. с общей площадью водного зеркала до 2 тыс. км<sup>2</sup>; в них находится приблизительно 7 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды. Водозабор из основной массы озер не может быть значительным, так как сокращение числа малых рек, общей обводненности территории республики не обеспечивает стабильности водного уровня.

В настоящее время в республике имеется около 130 тыс. водохранилищ, в которых сосредоточено свыше 2,9 км<sup>3</sup> пресной воды. 12 водохранилищ относятся к водохранилищам озерного типа, остальные - руслового и наливного.

На территории Беларуси эксплуатируется свыше 1,5 тыс. прудов, имеющих суммарную площадь зеркала 0,3 тыс. км<sup>2</sup> и полный водный объем 0,5 км<sup>3</sup>.

В последнее десятилетие в Беларуси, как и во всем мире, наметилась тенденция к сокращению собственного стока рек, снижению уровня озер и образованию депрессионных воронок подъемных горизонтов. Это связано с увеличением безвозвратных потерь в результате нарушения гидрологического режима на территории республики, изменением климата в сторону аридности (снижения количества осадков) и увеличением водозабора пресных вод на технологические и другие нужды.

По обеспеченности водными ресурсами Республика Беларусь находится в сравнительно благоприятных условиях. Имеющиеся ресурсы природных вод вполне достаточны для удовлетворения как современных, так и перспективных потребностей в воде.

Природные воды используются в хозяйственной деятельности по следующим направлениям: питьевое водоснабжение; пищевая промышленность; хозяйственно-бытовое водоснабжение; отдых, туризм, спорт; животноводство; прудовое рыбоводство; неорошаемое и орошаемое земледелие; производственное и теплоэнергетическое водоснабжение; гидроэнергетика; судоходство.

Использование воды может происходить двумя путями: без изъятия воды из источника и с изъятием ее. К первому пути, который называется

также *проточным водопотреблением*, относятся такие сферы деятельности, как судоходство, рыбное хозяйство, гидроэнергетика; ко второму - водоснабжение и орошение.

В нашей республике основными водопотребителями являются жилищно-коммунальное хозяйство и промышленность, причем на хозяйственно-бытовые нужды идет основная масса забираемой воды.

Количество воды, использованной на различные хозяйственные нужды в 2005 г. не превысило 1600 млн. м<sup>3</sup>, в т.ч.:

хозяйственно-питьевые нужды	750
производственные нужды	441
орошение	6
сельхозводоснабжение	121
прудовое рыбное хозяйство	282.

В таблице 4 представлены данные по удельному водопотреблению в Беларуси. Потребление питьевой воды на душу населения в городах страны составляет в среднем 220-320 л/сут/чел., что существенно выше, чем в большинстве стран Европы (120-150 л/сут/чел.). Наиболее высокое удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды отмечено в Минске, Гродно, Могилеве и Бресте, а наибольшие показатели удельного водоотведения - в гг. Новополоцке, Мозыре, Гродно, Бобруйске. В среднем в стране в 2005 г. на хозяйственно-питьевые нужды использовано воды 206 л/сут/чел. В 2004 г. этот показатель составил 210 л/сут/чел.

*Таблица 4 - Удельное водопотребление и водоотведение в областях в 2005 г., л/сут/чел.*

Область	Удельный показатель			
	водопотребление (использовано свежей воды)		водоотведение (сброшено сточных вод)	
	всего	в т.ч. на хозяйственно-питьевые нужды	всего	в т.ч. загрязненных и нормативно очищенных
Брестская	451	176	338	179
Витебская	436	171	387	233
Гомельская	495	206	393	231
Гродненская	378	192	289	220
Минская	578	178	341	156
Могилевская	387	200	295	246
Республика Беларусь	448	206	353	240

### *Г) Загрязнение природных вод в Республике Беларусь*

Несмотря на достаточно мощные запасы пресной воды в Беларуси, обеспеченность пресной чистой водой составляет не более 67%, и в настоящее время наметилась тенденция к увеличению ее дефицита. Проблема чистой воды становится одной из самых крупных в связи со всевозрастающим химическим загрязнением природных вод. В республике налажена сеть непрерывного мониторинга состояния природных вод. Стационарная гидрохимическая сеть включает 96 водных объектов в 93 городах и населенных пунктах. В поверхностных водах определяется свыше 50 показателей и ингредиентов, в том числе газовый и основной солевой состав, биогенные компоненты и основные загрязняющие вещества, тяжелые металлы, присутствие которых обусловлено поступлением в водные объекты сточных вод. Сточные воды предприятий и коммунального хозяйства являются основными источниками загрязнения природных вод.

Наиболее распространенными и неблагоприятными веществами, загрязняющими поверхностные водоемы Беларуси, являются нитратный и аммонийный азот, легко окисляемые органические вещества, нефтепродукты и цинк. По всем этим веществам на протяжении многих лет наблюдается значительное превышение их предельно допустимых концентрации в поверхностных и иногда подземных водах.

Как показывают исследования, качество подземных вод республики большинства водоносных горизонтов и комплексов соответствует нормативным требованиям. Однако на участках размещения водозаборных скважин в селитебной зоне населенных пунктов и городов, ферм в районе очистных сооружений, свалок, отвалов промышленных предприятий, выявлено загрязнение подземных вод. Ухудшение их качества выражается в увеличении общей минерализации, содержания соединений азота, хлоридов, тяжелых металлов; появлении нефтепродуктов, фенолов, неприятно пахнущих и легкоокисляющихся органических веществ.

Классификация качества поверхностных вод по величине ИЗВ приведена в Приложении Б. В 2006 г. состояние речных экосистем водотоков Республики Беларусь, по результатам наблюдений, оставалось стабильным и соответствовало уровню прошлого года. Так, 65% водотоков оценивались II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»), 25% соответствовали III («умеренно загрязненные») и 10% относилось к III-IV («умеренно загрязненные» – «загрязненные»). Как и в прошлом году, отсутствовали водотоки, отнесенные к IV классу чистоты («загрязненные»).

Состояние водных экосистем озер и водохранилищ по гидробиологическим показателям в этом году несколько ухудшилось по сравнению с предыдущим годом. Увеличился процент водоемов, классифицированных как «умеренно загрязненные» (III класс). На долю водоемов, относящихся ко II-III классам («чистые» – «умеренно загрязненные»), приходилось 36%,

к III классу («умеренно загрязненные») – 64% водоемов. Водоемов, классифицированных как «чистые» (II класс), в исследуемый период не выявлено.

В республике с 1986г. ведется также систематический контроль за радиоактивным загрязнением поверхностных и подземных вод. Анализ данных радиоактивного мониторинга показал, что за период 1991 -2004 гг. концентрация цезия-137 в воде контрольных точек значительно ниже допустимой концентрации (ДК) по нормам радиационной безопасности НРБ -2000.

Максимальные накопления радионуклидов находятся в непроточных местах (заводы, прибрежная зона), в донных отложениях, откуда они активно вымываются и транспортируются на взвешенных частицах по руслу рек.

По течению **р. Сож** (второй по величине и водности после р. Припять приток р. Днепр) наблюдения за качеством воды на участке реки от н.п. Косьюково до г. Гомель осуществлялись в течение 2006 г. ежемесячно.

По данным стационарных наблюдений, на этом участке реки среднегодовая концентрация фенолов увеличилась в 2,0 раза, азота нитритного – в 1,4 раза, но не превысила предельно допустимых значений (0,018 мг/дм<sup>3</sup>), снизилась концентрация цинка, максимальное количество которого (2,8 ПДК) отмечено в воде верхнего створа, расположенного выше г. Кричев. В районе г. Гомель содержание нефтепродуктов уменьшилось в 1,3-1,5 раза (до 0,02-0,04 мг/дм<sup>3</sup>), заметно (в 4,6-5,9 раза) снизилось содержание марганца и составило 0,005 мг/дм<sup>3</sup>.

По данным мониторинга, в 2005-2006 гг. в воде р. Сож наиболее часто наблюдались превышения ПДК соединений азота, меди, цинка, марганца, железа общего и фенолов. Тенденция улучшения качества воды р. Сож за последние 5 лет не выражена. В верховье реки качество воды по ИЗВ несколько ухудшилось по сравнению с прошлым годом преимущественно за счет увеличения содержания соединений азота, цинка (в 1,1-3,4 раза) и легкоокисляемых органических веществ. Далее по течению наблюдалось снижение загрязненности воды, за исключением верхних створов гг. Славгород и Гомель, где качество воды оставалось на уровне прошлого года (рисунок 6). Вода большинства створов р. Сож в 2006 г. классифицировалась категорией «относительно чистая». Качество воды в створах выше г. Кричев и ниже г. Гомель характеризовалось как «умеренно загрязненное» (ИЗВ=1,1). В нижних створах этих городов категория качества воды улучшилась.

Суммарное количество зафиксированных превышений предельно допустимых концентраций химических веществ от общего количества определений по реке составило 15,7%, что на 1,6% меньше, чем в 2005 г., в течение 5 лет наблюдений динамика изменения этого показателя нестабильна.

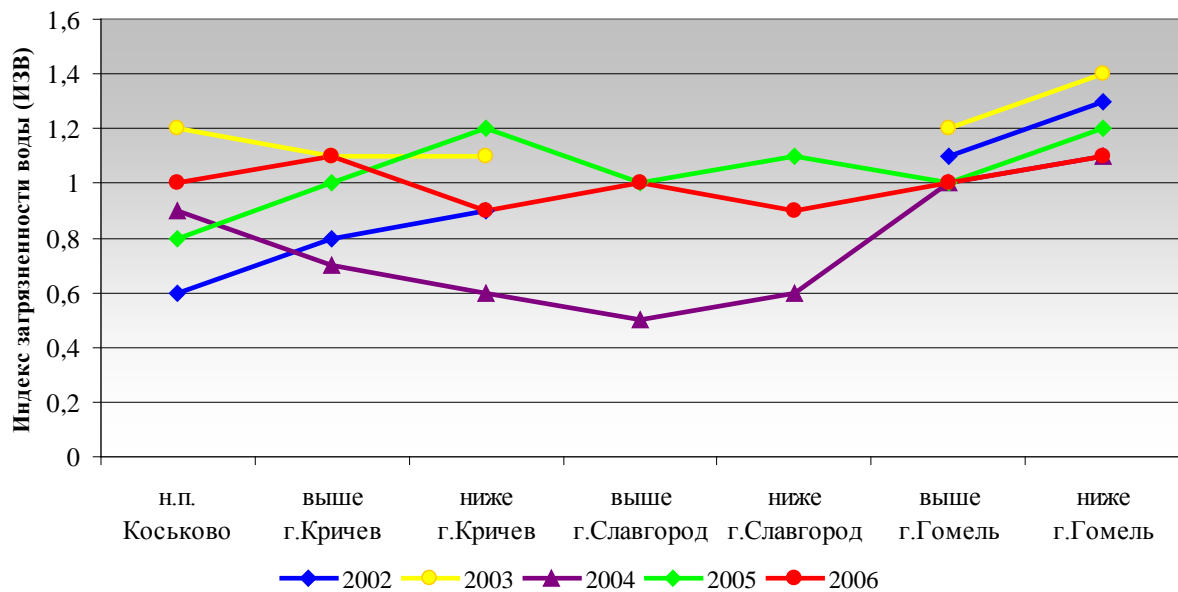


Рисунок 6 – Изменение индекса загрязненности воды по течению р. Сож за период 2002-2006 гг.

#### Д) Направления рационального использования водных ресурсов

Стратегическая цель охраны и рационального использования водных ресурсов состоит в обеспечении населения водой необходимого санитарного качества и в достаточных количествах при сохранении гидрологических, биологических и химических функций водных экосистем.

Оценка качества поверхностных источников по индексу загрязненности вод показывает, что большинство рек и водоемов Беларуси классифицируется как умеренно загрязненные и загрязненные.

Загрязнение водных объектов вызвано, прежде всего, недостаточной эффективностью работы сооружений по очистке сточных вод в отдельных городах, технологическим несовершенством, а в ряде случаев неудовлетворительным уровнем эксплуатации. Влияние рассредоточенных источников (талые и дождевые воды с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий) и трансграничных переносов сопоставимо с нагрузкой от сброса сточных вод. Однако учет этих источников пока затруднен как по экономическим причинам, так и в связи с отсутствием приемлемых методов оценки.

Качество питьевой воды является серьезной проблемой, особенно для сельских районов, где население пользуется неглубокими колодцами. В Беларуси качество воды в 40–50% колодцев не отвечает действующим стандартам. Из общего числа опробованных подземных источников более



30% не соответствует СанПиН по химическим показателям и около 6% – по микробиологическим. Значительное количество водозаборных скважин (14%) не обеспечено водоохранными зонами строгого режима и около 80% коммунальных водопроводов не имеют необходимого комплекса очистных (главным образом, обезжелезивающих и озонирующих) сооружений.

Исходя из сложившейся ситуации, в соответствии с социально-экономическим развитием до 2020 г. необходимо решить следующие основные проблемы: ликвидировать загрязнение поверхностных объектов сточными, талыми и дождевыми водами с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий, а также вредными веществами, поступающими из сопредельных стран; увеличить мощности очистных сооружений и повысить эффективность очистки стоков; уменьшить риск для здоровья населения путем снабжения чистой питьевой водой.

На первом этапе для реализации этих направлений необходимо:

- осуществление комплексного подхода к экологически безопасному управлению водными ресурсами (включая планирование устойчивого, рационального водопользования, защиту и восстановление водных экосистем);
- строительство и реконструкция очистных сооружений с целью глубокой очистки сточных вод в соответствии с прогрессивными технологиями, внедрение мало- и бессточных технологий;
- осуществление межгосударственного сотрудничества по трансграничным водным объектам, включая разработку межгосударственных и национальных правовых документов по мониторингу загрязнения, реализация международных проектов, направленных на разработку Схем комплексного управления водными ресурсами бассейнов рек Днепр, Западный Буг, Неман;
- совершенствование стандартов в области качества поверхностных вод и приведение их в соответствие с международными требованиями;
- развитие системы питьевого водоснабжения, строительство систем очистки и обезвреживания на питьевых водозаборах, обеспечение населения питьевой водой высокого качества (расширение централизованных систем городского и особенно сельского водоснабжения);
- организация территорий водосборов с целью предотвращения негативного воздействия сельскохозяйственной деятельности на качество воды поверхностных и подземных источников, водоохранных зон и прибрежных полос рек, озер и водохранилищ, а также зон санитарной охраны источников и систем питьевого водоснабжения.

На втором этапе необходимо:

- осуществление эффективного мониторинга и регулирования качества поверхностных и подземных вод с учетом сокращения объемов загрязнения от крупных точечных и неточечных (диффузионных) источников;

- развитие рынка работ и услуг в сфере рационального использования и охраны вод.

Основными путями улучшения качества и восстановления водных ресурсов республики являются предотвращение или значительное уменьшение поступления в естественные водоемы сточных вод, совершенствование систем и методов их очистки, упорядочение землепользования, создание водоохраных зон, борьба с эрозией и т.д.

## **2.3 Проблемы землепользования и охрана лесных ресурсов.**

### *А) Характеристика земельных ресурсов*

Земля – важнейший компонент природного комплекса, пространственная основа и условие функционирования других его элементов. В процессе использования земля становится ресурсом, средством производства, предметом труда. В случае денежной оценки и перераспределения между землепользователями земля является товаром (недвижимостью, имуществом).

Как природный объект земля выполняет три основные функции:

- экологическую;
- экономическую;
- культурно-оздоровительную.

*Экологическая функция земли* является главной и определяющей функцией объектов природы. Ее выполнение позволяет природному объекту находиться в естественной взаимосвязи с природой. Заключается она в поглощении углекислоты земной поверхностью, переработке органической материи в неорганическую. Экологическая функция земли совпадает с экологическими интересами человека, а следовательно, и всего общества в целом.

*Экономическая функция земли* выражается в процессе использования, потребления и преобразования природы человеком. Земля рассматривается как средство производства в сельском и лесном хозяйстве, как пространственный операционный базис строительства зданий и сооружений. Являясь составной частью окружающей среды и выступая в качестве природного ресурса, земля служит источником экономического потребления человеком природы, источником удовлетворения материальных потребностей и интересов человека.

*Культурно-оздоровительная функция земли* заключается в возможности размещения на той или иной территории культурных и оздоровительных учреждений. Являясь источником природных богатств, земля с ее недрами играет большую роль в организации лечения и отдыха человека. Земля выступает как земельное пространство для организации природных комплексов, специально обособленных с целью заповедной охраны, имеющих особое экологическое, научное, культурное, эстетическое и истори-

ческое значение.

Земельные ресурсы мира ограничены. Из 1/3 всех земельных ресурсов около четверти приходится на арктические пояса пустынных полярных зон и тундры, лесотундр и редколесий. Примерно треть территории суши приходится на умеренные пояса и зоны хвойных, смешанных, широколиственных лесов, лесостепей, степей и полупустынь. 45% суши относится к субтропическим, субэкваториальным и экваториальным поясам, где получили развитие зоны влажных смешанных, жестколистных лесов и кустарников, зоны саванны, степей, пустынь и полупустынь. Если исключить все зоны пустынь и полупустынь, зоны тропических и таежных лесов умеренных и высоких широт, то доля пахотных земель окажется несоизмеримо мала по сравнению с громадными площадями суши. И эта доля имеет тенденцию к непрерывному сокращению за счет отчуждения земельных ресурсов под влиянием различных факторов. Самые плодородные степные, лесостепные зоны разных широт занимают около 3-4% территории.

В среднем в настоящее время на каждого жителя планеты приходится около 1 га пахотных земель, лугов и пастбищ. Эта величина неуклонно сокращается в связи с демографическим взрывом и ежегодным выходом по ряду причин части земельных ресурсов из сельскохозяйственного оборота. Из хозяйственного использования каждый год выключается в среднем 5-7 млн га угодий различного вида.

В своей хозяйственной деятельности человек, использует верхний (почвенный) слой литосферы и недра, располагающиеся ниже почвенного слоя.

Роль почвы многообразна: с одной стороны, это важный участник всех природных круговоротов, с другой — основа для производства биомассы. Для получения растительной и животной продукции человечество использует около 10 % суши под пашню и около 20 % — под пастбища. Это та часть земной поверхности, которую, как полагают специалисты, уже не удастся увеличить, несмотря на необходимость производства все большего количества продовольствия в связи с ростом народонаселения.

Важнейшим свойством почвы является плодородие, т.е. способность почвы обеспечивать условия для продуцирования растениями органического вещества. Плодородие почв обусловлено их физико-химическими и биологическими свойствами. К физическим свойствам почвы относятся механический состав, относительная рыхлость структуры, водопроницаемость, отсутствие света, малая амплитуда колебания температуры, незначительный объем почвенного воздуха. Химические свойства почвы обусловлены наличием минеральных веществ, реакцией среды, засоленностью.

В современных условиях почва испытывает все возрастающее антропогенное воздействие. Следствием неразумного использования почвы яв-

ляются усиление эрозионных процессов и высокий уровень загрязнения. В результате эрозии ежегодно теряется 200 т/га почвенного материала. Только за счет атмосферных выбросов в почву поступает 350 кг/га вредных веществ в год.

Скорость восстановления земельных ресурсов естественным путем исключительно мала и можно с определенностью сказать, что восстановление, например чернозема, в течение жизни одного поколения практически невозможно. Поэтому часть сельскохозяйственных земель теряется безвозвратно и эти земли можно отнести к невозобновляемым ресурсам. В то же время известно множество примеров создания искусственной, почвы в плотнонаселенных районах земного шара, а также в районах Сибири и Дальнего Востока, Японии для производства овощей, риса и других культур.

Основные причины потерь и деградации почвы:

- ветровая и водная эрозия при механической обработке;
- отведение земель под строительство городов, предприятий, дорог;
- затопление при строительстве ГЭС;
- загрязнение отходами производства и быта;
- закисление кислотными дождями;
- засоление при неграмотной мелиорации;
- потери при авариях на АЭС.

#### *Б) Земельный фонд Республики Беларусь и его динамика*

Для Беларуси земельные и почвенные ресурсы – одно из основных природных богатств, национальное достояние страны, сохранение которого имеет приоритетное государственное значение.

Общий земельный фонд территории Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2007 г. составляет 20759,8 тыс.га. Состав и структура земельного фонда Республики Беларусь в течение 2006 г., как и в предыдущие годы, изменяются незначительно – за счет перераспределения земель по видам, а также категориям и землепользователям.

Общая площадь земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств за период 1992-2006 гг. уменьшилась на 1470,7 тыс. га. Наиболее значительное сокращение отмечено с 1995 по 2001 гг. в результате проведения мероприятий по оптимизации землепользования сельскохозяйственных организаций (таблица 5). Была осуществлена передача земель данной категории государственным лесохозяйственным организациям, гражданам (для индивидуального жилищного строительства, ведения личного подсобного хозяйства, коллективного садоводства, огородничества, сенокосения и выпаса скота), под промышленное, дорожное и иное строительство. Вместе с тем, начиная с 2002 г., наблюдается увеличение площадей этих земель за счет перевода в данную катего-

рию неиспользуемых земель граждан, предоставленных им для ведения личного подсобного хозяйства, сенокосения и выпаса скота, а также земель запаса.

*Таблица 5 - Динамика земель по категориям и землепользователям в Республике Беларусь, тыс. га*

Категории земель и землепользователей	1992 г.	1993 г.	1995 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Земли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств	10430,6	10464,3	10406,8	9313,5	8910,8	8838,0	8840,8	8888,6	8920,1	8959,9
Земли граждан		1416,4	1487,2	1427,6	1431,8	1435,9	1397,0	1318,8	1284,3	1218,6
Земли запаса	204,2	209,5	186,4	223,0	288,9	302,4	322,6	346,4	291,5	304,3
Земли государственных лесохозяйственных предприятий	6783,0	6833,8	6873,3	7770,0	8090,5	8149,5	8167,0	8240,0	8299,5	8317,7
Земли общего пользования в населенных пунктах	367,0	378,5	377,7	364,9	359,1	360,6	360,3	358,6	355,2	349,0
Земли организаций промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения	1039,6	956,1	914,0	808,5	811,8	806,6	781,9	691,1	690,1	683,1
Земли организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	461,6	463,9	477,8	817,4	832,7	833,1	849,9	876,0	879,2	887,1
Земли организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения	39,6	37,1	36,4	35,0	34,4	33,7	40,3	40,3	39,9	40,1

Наиболее значительными изменениями характеризуются площади

земель граждан Республики Беларусь: за два года (с 1993 по 1995 гг.) отмечено увеличение на 70,8 тыс. га, а в период с 2002 по 2006 гг. – сокращение в среднем за год на 50,5 тыс. га.

Для категории земель общего пользования в населенных пунктах характерна общая тенденция к сокращению занимаемой площади. Так, за период с 1993 по 2006 гг. общая площадь указанных земель уменьшилась на 29,5 тыс.га.

В пользовании крупнейших землепользователей страны – государственных лесохозяйственных организаций – в 2006 г., как и в предыдущие годы, находилось 40% земельного фонда. Наибольший удельный вес в структуре земель данной категории составляют лесные и прочие лесопокрытые земли. В ведении государственных лесохозяйственных предприятий в настоящее время находится 90% всех лесопокрытых земель страны. Отмечена общая тенденция к увеличению площади земель государственных лесохозяйственных организаций, что связано, в первую очередь, с переводом в эту категорию земель сельскохозяйственных предприятий (лесных земель, земель под болотами, а также сельскохозяйственных земель).

В структуре земельного фонда доля земель промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения составляет 3,3%. Общая площадь земель этой категории сокращается каждые 5 лет (в период 1995-2005 гг.) более чем на 100 тыс. га. Связано это с передачей в народное хозяйство земель, предоставленных для нужд обороны и промышленности, а также с сокращением отводов земель под промышленное строительство, для добычи полезных ископаемых.

В период 1992-2006 гг. отмечено увеличение площади земель запаса на 100,1 тыс. га, что обеспечено включением в данную категорию земель, загрязненных радионуклидами, неиспользуемых земель граждан, пустующих участков в садоводческих товариществах. Однако площадь земель запаса в 2006 г. по сравнению с 2004 г. уменьшилась на 42,1 тыс.га. Это произошло вследствие увеличения площади земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Отмечается общая тенденция возрастания площади земель природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения. Наиболее значительное увеличение площади земель данной категории отмечено в период 1995-2000 гг.

Изменения в структуре земельного фонда республики по основным видам земель за период 1992-2006 г. незначительны (таблица 6). В указанный промежуток времени отмечено сокращение площади сельскохозяйственных земель на 406,2 тыс. га, вследствие изъятия земель данного вида под строительство, перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные (заболачивание и зарастание древесно-кустарниковой растительностью небольших земельных участков). При этом наиболее значи-

тельное уменьшение площадей сельскохозяйственных земель приходится на период 1999-2005 гг.

За последние 14 лет произошло значительное увеличение площадей лесных и прочих лесопокрытых земель (на 755,7 тыс. га). При этом, в период 1995-2000 гг. площадь земель данного вида возросла на 159,3 тыс. га, тогда как, начиная с 2000 г. ежегодный прирост составляет не менее 90 тыс. га.

Таблица 6 – Динамика основных видов земель в Республике Беларусь, тыс. га

Виды земель	1992 г.	1993 г.	1995 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Всего сельскохозяйственных земель	9391,1	9353,6	9338,8	9257,7	9204,7	9156,3	9106,7	9076,3	9011,5	8984,9
Лесных земель и прочих лесопокрытых	8224,2	8224,6	8277,5	8436,8	8571,1	8677,8	8750,2	8821,7	8892,3	8979,9
Земель под:										
болотами	972,2	959,2	957,6	964,3	934,0	931,4	923,5	916,2	900,1	901,5
водными объектами	467,3	470,8	473,2	475,2	475,6	477,1	477,4	478,5	476,7	469,6
дорогами и другими транспортными путями	332,1	342,4	350,2	358,1	358,4	360,3	362,1	362,2	364,4	371,9
улицами, площадями и другими местами общего пользования	281,4	231,1	190,7	154,7	153,0	152,1	151,0	150,2	148,3	142,5
застройкой	146,6	257,1	295,5	328,7	329,8	329,4	329,7	330,7	323,9	327,6
Других земель	944,6	920,8	876,1	784,4	733,4	675,4	659,2	624,0	642,6	581,9

Общая тенденция к сокращению площади земель, занятых болотами, которая наметилась в 2000 г., изменилась в 2006 году.

В течение 1992-2006 гг. наблюдалось постепенное увеличение площади земель под дорогами и другими транспортными путями (на 39,8 тыс. га).

Наиболее значительное увеличение площади земель под застройкой отмечено в период 1992-1995 гг., после чего интенсивность процесса заметно понизилась, однако общая направленность сохранилась.

### *В) Трансформация и деградация почв в Республике Беларусь*

На почвенный покров Беларуси в настоящее время оказывается значительное антропогенное давление. В первую очередь это проявляется в накоплении в почве республики разного рода продуктов деятельности человека. Различные виды хозяйственной деятельности, в том числе и не связанные напрямую с почвенным покровом и сельскохозяйственным производством, зачастую сопровождаются разрушением, трансформацией, деградацией или загрязнением почв. В условиях Беларуси наиболее масштабной и серьезной проблемой в этом плане является проблема радиоактивного загрязнения почв в результате Чернобыльской катастрофы, которому подверглось более 21% территории страны. Кроме того, значительной трансформации или разрушению подвергаются почвы вследствие водной и ветровой эрозии, горнопромышленной деятельности (разведка, добыча и переработка полезных ископаемых), некачественного осуществления мелиоративных работ, строительства (промышленное, жилищное, дорожное, гидротехническое, сооружение трубопроводов и т.п.), накопления и складирования отходов производства и потребления. К отрицательному техногенному фактору на территории Беларуси можно отнести и чрезмерное использование минеральных удобрений и ядохимикатов.

Основная часть сельхозугодий республики отличается низким плодородием; пахотные земли обладают достаточно высокой кислотностью, испытывают дефицит элементов минерального питания, прежде всего азота; характеризуются неустойчивым воздушно-водным режимом. Все эти особенности вызвали *интенсивное применение минеральных удобрений* в республике наряду с травмирующими почву агротехническими технологиями ведения сельскохозяйственного производства. Широкое использование минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве порождает ряд проблем. Ядохимикаты подавляют биологическую активность почвы, уничтожают микроорганизмы, червей, уменьшают естественное плодородие земли.

*Эрозия почв*, как по масштабам, так и по последствиям является одним из наиболее значимых факторов разрушения и деградации почв в условиях Беларуси. Экологические последствия эрозии заключаются не только в разрушении почвенного покрова и снижении естественного плодородия, но и в загрязнении окружающей среды (прежде всего природных вод) минеральными и химическими компонентами почвы и привнесенными в нее веществами, перераспределении в ландшафте токсичных загрязнителей и достижении их критических локальных концентраций. Доля водной эрозии в почвенном разрушении в республике составляет 84%, ветровой — 16%.

Эрозионные процессы способствуют деградации верхнего плодородного слоя почвы, снижению почвенного плодородия. Как показывают



многолетние стационарные наблюдения (2001-2005 гг.), при современном характере использования эрозионноопасных пахотных земель ежегодно с одного гектара с поверхностным стоком или ветром выносятся в среднем до 10-15 т твердой фазы почвы, 150-180 кг гумусовых веществ, до 10 кг азота, 4-5 кг – фосфора и калия, 5-6 кг – кальция и магния. Продукты эрозионного смыва приводят к заилению и загрязнению рек и водоемов нитратами, фосфатами, хлоридами, пестицидами и другими веществами, ухудшению качества поверхностных и грунтовых вод.

По данным РУНИП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», в настоящее время водной эрозии подвержено 491,2 тыс.га сельскохозяйственных земель. Площадь земель с потенциально возможным смывом почвы (эрозионно-опасные земли) составляет около 1410 тыс.га или 6,8% территории Беларуси. Водная эрозия наиболее характерна для северных и центральных районов страны. В Витебской области она проявляется на 112,0 тыс.га, в Минской – на 103,6, Могилевской – на 87,1, в Гродненской – на 63,6 тыс.га. Наименьшие площади земель подвержены водной эрозии в Гомельской (10,9 тыс.га) и Брестской (31,3 тыс.га) областях. По удельному весу подверженных водной эрозии земель в общей структуре сельскохозяйственных земель области распределяются следующим образом: Витебская – 7,0%, Могилевская – 6,2, Минская – 5,5, Гродненская – 5,0, Брестская – 2,2, Гомельская – 0,8%.

Дефляция (ветровая эрозия) наиболее характерна для южных районов страны, где большие площади занимают легкие по гранулометрическому составу (песчаные и рыхлосупесчаные) и осушенные торфяно-болотные почвы. Наибольшие площади сельскохозяйственных земель, подверженных дефляции, находятся в Гомельской, Минской и Гродненской областях (соответственно 21,8; 21,4 и 21,3 тыс.га). В Брестской области дефляция проявляется на 11,3 тыс.га. Наименьшие площади дефлированных земель в Могилевской и Витебской областях (2,7 и 4,2 тыс.га соответственно). По удельному весу подверженных дефляции земель в общей структуре сельскохозяйственных земель области распределяются следующим образом: Гродненская – 1,7%, Гомельская – 1,6, Минская – 1,1, Брестская – 0,8, Витебская – 0,3, Могилевская – 0,2%.

В условиях Беларуси существенным фактором трансформации почв является мелиорация земель. Особенно широкомасштабные мелиоративные работы осуществлялись в 60–70-х годах прошлого столетия. На начало 2006 г. общая площадь осушенных земель в Беларуси составила 3411,7 тыс.га (16,4% территории страны). Из них на сельскохозяйственные земли приходилось 2895,1 тыс.га. Наибольший удельный вес осушенных земель в Брестской области (22,7% от общей площади земель), наименьший (11,4%) – в Могилевской области.

Осушительная мелиорация проведена на 32,1% общей площади сельскохозяйственных земель Беларуси. Наибольший удельный вес осушенных

сельскохозяйственных земель в Брестской области – 47,3%. Более 1/3 сельскохозяйственных земель осушено также в Гомельской области. В Минской и Витебской областях данный показатель близок к среднему для страны. Наименьший удельный вес осушенных земель в Могилевской и Гродненской областях.

Почвы республики в результате катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции оказались в той или иной степени загрязнены радиоактивными элементами. Зона такого загрязнения охватывает пятую часть от общей площади страны. В ее пределах проживает примерно 1,3 млн.чел.

Наибольшей остротой отмеченная проблема отличается в Гомельской области, где загрязнено 2/3 территории и проживает 3/4 населения, и Могилевской области – загрязнена третья часть территории и проживает девятая часть населения. С течением времени, в силу естественного распада радиоактивных элементов, зона радиоактивного загрязнения уменьшается. Так, за период с 1986 г. ее площадь сократилась на 17%. Анализ данных по радиоактивному загрязнению почвы показал, что основная доля запаса радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  находится в верхнем 3–10-сантиметровом слое почвы.

#### *Г) Направления повышения эффективности землепользования*

Для повышения эффективности землепользования и охраны почвенного покрова как стратегической цели государственной земельной политики наиболее актуальными задачами, кроме совершенствования земельных отношений и оптимизации сельскохозяйственного землепользования, являются: реабилитация земель, загрязненных радионуклидами, защита почв от водной и ветровой эрозии, сохранение мелиорированных земель, особенно осушенных торфяников, облесение малопродуктивных сельхозземель, рекультивация нарушенных земель, охрана почв от загрязнения тяжелыми металлами, рациональное использование продуктивных угодий; снижение чрезмерных рекреационных, технических и других антропогенных нагрузок на земли.

Эродированные и эрозионно-опасные земли в стране занимают около 4,0 млн. га (19% всей территории). Противоэрозионные мероприятия ежегодно проводятся на 600 тыс. га. Однако в последние годы их объемы резко сокращаются.

Для значительной части мелиоративных систем требуется реконструкция. Продолжается уменьшение слоя торфа на осушенных торфяниках при их интенсивном использовании под пропашные и зерновые культуры. К настоящему времени, несмотря на проводимые меры по сохранению мелиорированных земель, в Беларуси остаются деградированными около 223 тыс. га торфяников, главным образом в Полесье, на которых слой торфа разрушен полностью или составляет менее 30 см. Поэтому требуется модернизация технически устаревших мелиоративных систем. В

государственной поддержке нуждаются не только осушенные земли, но и территории с сохранившимися пока естественными болотными экосистемами, для чего предполагается дальнейшее осуществление Национальной стратегии и плана действий по использованию, восстановлению и охране болот и торфяных месторождений, а также мероприятий по выполнению Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием.

Значительные нарушения земель связаны с добычей полезных ископаемых, строительством дорог, прокладкой трубопроводов, коммуникаций и т.п. Для восстановления природного и хозяйственного потенциала нарушенных земель необходимо осуществление комплекса рекультивационных мероприятий. В 2011–2020 гг. ожидается повышение до 15–17% доли восстановленных земель в общей площади нарушенных.

В городах и зонах их влияния имеются территории, загрязненные свинцом, цинком, кадмием, сульфатами и другими поллютантами. В этой связи первоочередное значение приобретает организация систематического мониторинга загрязнения почв тяжелыми металлами и другими токсикантами.

Для рационального использования и охраны земельных ресурсов необходимо:

- создание необходимых экономических, правовых и организационных условий для рационального землепользования и охраны почв, в том числе по внедрению экологобезопасных систем земледелия;
- совершенствование земельных отношений путем обеспечения равных условий для всех субъектов хозяйствования; создание действенного правового и ценового механизма разгосударствления и приватизации земли при сохранении государственной собственности на сельхозземли и на территории ценных и уникальных экосистем;
- дальнейшее ведение государственного земельного кадастра и мониторинга, в том числе радиоэкологического, проведение геохимического многоцелевого картирования территории;
- оптимизация структуры земельного фонда путем перепрофилирования низкопродуктивных и экологически неустойчивых земель;
- изменение стратегии мелиорации земель – ограничение нового мелиоративного строительства при приоритете реконструкции и модернизации устаревших систем с осуществлением мероприятий по сохранению торфяных почв и предотвращению их минерализации.

Решение задач по совершенствованию земельных отношений, рациональному землепользованию, осуществлению мер по защите почвенного покрова от деградации и истощения должно привести к 2020 г. к устойчивости землепользования и форм хозяйствования на земле, оптимизации использования сельхозземель.

#### *Д) Лесные ресурсы*

Лес - элемент географического ландшафта. Он входит в состав разнообразного растительного мира и представляет особую ценность. Это природный комплекс, состоящий из древесных растений одного или многих видов, растущих близко друг от друга, образующих сравнительно замкнутый древостой, и множества других организмов вместе с почвами, подпочвами, поверхностными водами и прилежащим слоем атмосферы. Лес представляет собой природную систему, состоящую из взаимодействующих и взаимосвязанных компонентов, которая характеризуется динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, высокой способностью к восстановлению и обновлению, особым балансом энергии и вещества, динамичностью процессов с тенденциями к их стабильности, географической обусловленностью.

Одна из важнейших функций леса - продуцирование органического вещества. Лес оказывает влияние на все компоненты биосферы, играет огромную средообразующую роль. Он используется в различных отраслях народного хозяйства, служит материалом для получения десятков ценнейших продуктов - жизненно важных для человека. Подсчитано, что один человек за всю жизнь расходует примерно 200 деревьев, которые идут на строительство жилья, изготовление мебели, получение бумаги для книг, тетрадей и многого другого.

Рациональное использование лесов имеет существенное значение для устойчивого развития страны. Общая площадь земель лесного фонда I группы (насаждения выполняют в основном экологические функции) составляют 4601 тыс. га, или 50% всего лесного фонда. Из них наибольшую площадь занимают водоохранные леса (31%), зеленые зоны (30%), защитные (26%), заповедники и национальные парки (10%). Особо охраняемые территории составляют 1159 тыс. га, или 15% лесного фонда, что превышает аналогичный показатель большинства европейских государств.

Ежегодно на леса страны выпадает до 400 тыс. т загрязняющих веществ, что ведет к их деградации. Чернобыльская катастрофа привела к радиоактивному загрязнению 25% лесных площадей Беларуси.

Леса Беларуси являются опасными также и в противопожарном отношении – ежегодно возникает 2–3 тысячи лесных пожаров, которые охватывают в отдельные годы до 20 тыс. га.

Для устойчивого развития лесного хозяйства необходимо:

- поддержание жизнеспособности лесных экосистем;
- охрана и обеспечение экологической замкнутости лесных экосистем, загрязненных радионуклидами;
- сохранение и увеличение биологического разнообразия лесных экосистем;
- сохранение и повышение защитных функций лесов;

- совершенствование инструментов политики ведения устойчивого лесного хозяйства.

На первом этапе (до 2010 г.) предусматривается:

- разработать и ввести в действие зонально-технологические нормативы на проведение рубок главного пользования для районов с лесистостью менее 20%;

- осуществить мероприятия по благоустройству лесов, выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции;

- обеспечить проведение экспериментальных работ по устойчивому экологически ориентированному лесопользованию и поэтапное внедрение их результатов;

- завершить внедрение систем интегрированной защиты лесов от вредителей и болезней;

- разработать программы и внедрить систему мониторинга избыточно увлажненных земель, радиационного и лесопатологического мониторинга;

- завершить облесение низкобалльных сельхозземель, переданных лесному хозяйству;

- расширить использование новых химических средств борьбы с лесными пожарами;

- повысить возраст рубок главного пользования.

В 2011–2020 гг. потребуются решить следующие задачи:

- осуществить лесовосстановление в полном объеме на генетико-селекционной основе;

- расширить применение новых биологических средств борьбы с вредителями;

- осуществить комплекс организационных и технологических мер, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по развертыванию системы космического и наземного мониторинга пожарной опасности лесных массивов;

- активизировать реабилитацию радиоактивно загрязненных лесов и обеспечить частичное вовлечение их в хозяйственный оборот;

- расширить масштабы рекреационного лесопользования и охотничьего туризма.

Выполнение указанных мероприятий обеспечит должную охрану лесных ресурсов и повысит социально-экологические функции леса.

## **2.4 Рациональное использование и охрана ресурсов недр.**

*А) Минеральные ресурсы Республики Беларусь, их состояние и использование.*

Месторождения полезных ископаемых как геологические образования имеют чрезвычайно важное значение для хозяйственной деятельности человека. По народнохозяйственному значению запасы полезных ископаемых разделяют на две большие группы: балансовые и забалансовые. К балансовым запасам относятся полезные ископаемые, добыча и переработка которых экономически целесообразна, а к забалансовым - полезные ископаемые, переработка которых в настоящее время экономически нерентабельна (из-за низкого содержания полезного компонента, большой глубины залегания, сложной технологии обогащения, тяжелых геологических и гидрогеологических условий и т.д.). По степени изученности запасы полезных ископаемых разделяют на четыре категории: А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Кроме того, выделяют еще прогнозные или геологические запасы (ресурсы). Запасы категорий А, В, С, служат основой проектирования и строительства горнорудного предприятия, а запасы С<sub>2</sub> - весьма вероятным резервом месторождения.

Полезные ископаемые принято разделять на четыре группы:

1. Металлические полезные ископаемые, к которым относятся железо, медь, цинк, уран и др. Среди металлических руд могут быть монометалльные, из которых извлекается в основном один металл; биметалльные, содержащие в промышленных количествах два металла (свинцово-цинковые, медно-молибденовые и др.); полиметалльные, содержащие в промышленных количествах несколько металлов.

2. Неметаллические полезные ископаемые, используемые в естественном виде (пески, глины, мел, строительные камни и др.).

3. Горючие полезные ископаемые - нефть, природный газ, горючие сланцы, угли, торф и другие, имеющие огромное значение как энергетическое топливо и химическое сырье.

4. Жидкие (негорючие) полезные ископаемые - пресные подземные воды, минеральные лечебные воды, металлоносные воды и рассолы эвапоритовых и нефтегазоносных бассейнов.

Традиционно считается, что Республика Беларусь чрезвычайно бедна минеральными ресурсами. Но это весьма ошибочное мнение. Геологоразведочные исследования, проведенные в последние 15 лет, выявили ряд перспективных месторождений различного минерального сырья (Приложение В).

В пределах Припятского прогиба на площади свыше 26 тыс. км расположен крупнейший в Европе **соленосный бассейн**. Во многих разрезах мощность пласта соли достигает 2—3 км. Разведаны три месторождения каменной соли, запасы которой практически неисчерпаемы. На Мозырском месторождении действует комбинат, производящий каменную соль способом подземного растворения. С солью связаны месторождения гипса и ангидрида, прогнозные запасы которых оцениваются примерно в 1 млрд т.

Балансовые запасы **калийных солей** в республике составляют 6,3 млрд т. Калийные соли распространены на площади около 19 тыс. км. Мощность пластов колеблется от 50 до 2670 м, средняя мощность составляет 980 м. С 1963 г. ведется разработка Старобинского калийно-солевого месторождения, и за это время добыто уже 650 млн т сырых калийных солей.

Сейчас уже известны два месторождения **железа** с общими запасами, в 700 млн т и прогнозными свыше 1,5 млрд т. На Околовское месторождение приходится 580 млн т руды. Руды здесь довольно бедные, содержат около 30% железа и залегают довольно глубоко (240—320 м). Второе месторождение — Човоселковское — имеет запас руды в 80 млн т, залегающий на глубине 150 м. Руды Новоселковского месторождения кроме железа содержат титан и ванадий.

Из других металлических полезных ископаемых, которые пригодны для промышленного освоения, можно назвать такие металлы, как медь, цинк, никель, свинец, молибден, ниобий, тантал, бериллий и некоторые другие.

Известно пять месторождений **строительного камня**. Крупнейшее месторождение Беларуси — Микашевичи в Лунинецком районе Брестской области. Запасы его составляют 480 млн м<sup>3</sup>. В Глушковичах и Микашевичах действуют мощные карьеры по добыче гранита. Микашевичский дробильно-сортировальный завод ежегодно вырабатывает около 8 млн м<sup>3</sup> щебня.

Имеются значительные запасы **каолина**, оцениваемые в 26,8 млн т и залегающие на минимальных глубинах фундамента.

Широко распространены на территории республики **меловые породы**, однако они расположены на больших глубинах (70—200 м). Встречаются вторичные залежи меловых пород, обязанные своим появлением движениям земной коры в период последнего оледенения. В промышленных масштабах разрабатываются Песковское, Кремненское и Порозовское месторождения.

В Сталинском и Гомельском районах встречаются мощные залежи **кварцевых песков**, пригодных для использования в стекольной промышленности и литейном производстве. К этим же месторождениям приурочены и залежи огнеупорных и тугоплавких глин. Залегают кварцевые пески на глубине по 25 м. С глауконитово-кварцевыми песками связаны запасы фосфоритов, прогнозные мощности которых оцениваются в 900 млн т. Территория республики перспективна также в плане обнаружения янтаря.

Общие производственные запасы **доломита**, пригодного для производства воздушной извести, щебня, минерального порошка, доломитовой муки, оцениваются в 500 млн т. Они находятся в Витебском и Оршанском районах и залегают на глубине до 10 м. Широко известны в Беларуси карьеры

еры по добыче различных видов строительных материалов: **глины, песка, песчано-гравийной смеси.**

В Припятском Полесье найдены **подземные рассолы**. Их объем оценивается в 2000 км. В рассолах в очень больших концентрациях содержатся многие ценные химические элементы (йод, бром, калий, магний, стронций и др.), которые можно добывать промышленным способом.

Разведанные запасы минеральных вод составляют более 14 300 м<sup>3</sup>/сут. В настоящее время они широко представлены в торговой сети в качестве столовых вод, а также используются в санаториях страны в лечебных целях.

В более чем 500-озерах республики, а также под торфяными залежами обнаружены и частично используются сапропели, запасы которых оцениваются в 3 млрд м<sup>3</sup>. Они представляют собой илистые отложения пресных водоемов, содержащие более 15% органического вещества. Сапропели используют в качестве высокоэффективных органических удобрений, кормовых добавок, в бальнеологии и др.

Республика Беларусь относится к категории стран, которые не обеспечивают свои потребности в топливных ресурсах, хотя располагает разведанными запасами нефти и попутного газа, торфа, бурого угля, горючих сланцев, а также нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). За счет местных топливно-энергетических источников (местных видов топлива) покрывается не больше 5% внутренних потребностей страны. Ежегодные расходы на закупку топлива и электроэнергии составляют около 2 млрд. дол. США, что соизмеримо с величиной государственного бюджета Беларуси. При переходе на мировые цены на газ эта сумма может возрасти примерно вдвое.

*Таблица.7 - Потенциальные запасы и экономически целесообразные объемы использования местных энергоресурсов*

Вид энергоресурса	Потенциальные запасы	Годовой объем использования (производства, добычи)				
		2006	2007	2008	2009	2010
Нефть, млн. т	58	1,67	1,65	1,63	1,60	1,58
Попутный газ, млн. м <sup>3</sup>	3430	241	236	230	225	220
Торф, млн. т	4000	2,87	2,98	3,09	3,20	3,31
Сланцы, млрд. т	11	-	-	-	-	-
Бурые угли, млн. т	151	-	-	-	-	-

При минимальной потребности республики в **нефти** 18 млн т в год (максимальной - 24 млн т) объемы собственной добычи едва превышают



1,6 млн т. Зависимость экономики от импорта нефти очень велика и сохранится в перспективе.

Месторождения нефти сосредоточены в Припятской впадине, площадь нефтегазоносной области составляет около 30 тыс. км<sup>2</sup>. Начальные извлекаемые ресурсы нефти оценены в 362,1 млн. т. В промышленные категории переведено 45% указанных ресурсов. С начала разработки добыто 100 млн. т нефти и 10,1 млрд. м<sup>3</sup> попутного газа, остаточные запасы нефти промышленных категорий составят 66 млн. т, попутного газа - 9,6 млрд. м<sup>3</sup>.

Основная часть нефти (96%) добывается из активных остаточных запасов, которые составляют 30,2 млн. т (45%). Объемы добычи нефти (и соответственно попутного газа) в будущем будут постоянно снижаться. Это связано с тем, что разведанные месторождения находятся в заключительной стадии разработки, а вновь осваиваемые характеризуются малыми размерами и небольшими запасами. Кроме того, они относятся к трудноизвлекаемым, и, соответственно, для добычи этой нефти требуются новейшие технологии и оборудование. Неразведанные ресурсы нефти оцениваются на уровне 170 млн. т.

В республике разведано более 9000 **торфяных месторождений** общей площадью в границах промышленной глубины их залегания 2,54 млн. га и первоначальными запасами торфа 5,65 млрд. т. К настоящему времени оставшиеся геологические запасы оцениваются в 4,3 млрд. т, что составляет 75% первоначальных. Основные запасы торфа залегают в месторождениях, используемых сельским хозяйством или отнесенных к природоохранным объектам. Ресурсы торфа, включенные в разрабатываемый фонд, оцениваются в 260 млн. т, что составляет 6% оставшихся запасов.

Прогнозные запасы **горючих сланцев** оцениваются в 11 млрд. т, промышленные - 3 млрд. т. По своим качественным показателям белорусские горючие сланцы не являются эффективным топливом из-за высокой их зольности и низкой теплоты сгорания. Они требуют предварительной термической переработки с выходом жидкого и газообразного топлива. Стоимость получаемых продуктов выше мировых цен на нефть.

В неогеновых отложениях Беларуси известно три месторождения **бурых углей** (Житковичское, Бриневское и Тонежское) с общими запасами 151,6 млн. т. Бурые угли - низкокалорийные, поэтому пригодны в основном для использования как коммунально-бытовое топливо после брикетирования совместно с торфом. Разработка угольных месторождений в ближайшей перспективе не рекомендована Республиканской экологической комиссией, поскольку при современном уровне развития технологий их энергетического использования возможный экологический ущерб значительно превысит возможные выгоды замещения экспортируемых энергоресурсов.

В таблице 8 представлена информация о потенциале различных видов ВИЭ, а также их планируемом использовании в период 2006-2010 гг. согласно Государственной Концепции увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов.

*Таблица.8 - Потенциальное и планируемое использование отдельных видов ВИЭ в Беларуси*

Вид ВИЭ	Потенциальные запасы	Годовой объем использования				
		2006	2007	2008	2009	2010
Древесина (млн. т.у.т.)	6,6	2,08	2,32	2,57	2,82	3,06
Гидроэнергия (тыс. кВтч)	2270	36	120	227	327	390
Ветровой потенциал (млн. кВтч)	2400	3,04	3,94	6,62	6,62	6,62
Биогаз (млн. т.у.т.)	1620	-	6,6	13,2	19,8	26,4
Энергия солнца (млн. т.у.т.)	71000	0,01	0,3	1,0	2,0	3,0
Промышленные и бытовые отходы (млн. т.у.т.)	470	-	4,9	9,9	14,8	19,8
Фитомасса (тыс. т.у.т.)	640	1,0	12,4	24,7	37,1	49,4
Лигнин (тыс. т.у.т.)	983	37,2	45,0	45,0	45,0	45,0
Этанол и биодизель (тыс. т.у.т.)	1000	-	0,5	4,9	9,9	14,8

В 2003 г. в Беларуси доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) составила 0,4 млн. т из 4,2 млн. т условного топлива, произведенных с помощью местных видов топлива. Т.е., доля ВИЭ составила 9,5% от местных видов топлива и 1,6% первичного энергопотребления. К 2012 г. планируется их увеличение до 11,1% и 2,9% соответственно, поскольку потребление ВИЭ должно увеличиться до 0,75 млн. т условного топлива.

В 2004 г. принята Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года, (утверждена Советом Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2004 г. № 1680).

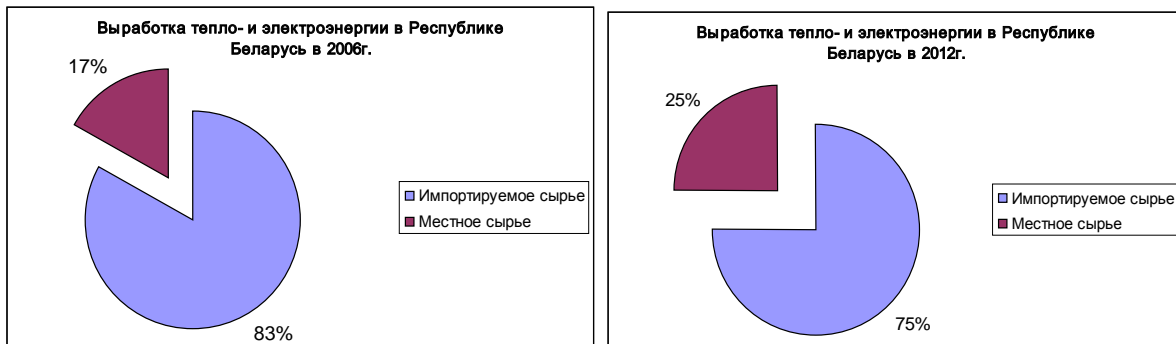


Рисунок 9 – Структура выработки тепло- и электроэнергии в Республике Беларусь в 2006г. и прогноз на 2012г.

На стадии освоения и добычи полезных ископаемых происходит значительное разрушение природной среды. Помимо прямого истощения невозполнимых природных ресурсов, деградации природной среды связана с шумом и сотрясением от взрывных работ: загрязнением атмосферы, гидросферы, литосферы; гибелью естественных сообществ и экосистем; трансформацией ландшафтов; уничтожением плодородного почвенно-растительного слоя; засолением огромных около-шахтных территорий и подземных водоносных горизонтов; размещением отвалов пустой породы на значительных территориях; изменением микроклимата в зоне интенсивных разработок полезных ископаемых и т.д.

Решением многих из этих проблем является разработка комплексных схем добычи, транспортировки и использования всех видов минерального сырья; применение известных приемов рекультивации нарушенных земель; максимально полное использование отходов и сопутствующих пород целью сокращения отвалов и шламохранилищ; восстановление лесных и сельскохозяйственных угодий на отработанных месторождениях; соблюдение всех проектных требований при проведении любых горнодобывающих работ.

Стратегической целью охраны и рационального использования минерально-сырьевых ресурсов является их эффективное использование, снижение отрицательного влияния добычи и использования полезных ископаемых на окружающую среду.

Для успешной реализации мер по охране и рациональному использованию минерально-сырьевых ресурсов необходимо:

- экономно использовать добываемое сырье, уменьшать его потери при добыче и транспортировке;
- создавать и использовать искусственные минералы (алмазы, рубины, пьезокварц и др.);
- осуществлять добычу полезных ископаемых с минимальным ущербом для окружающей среды, а из добытого сырья – извлекать все возможные полезные компоненты;

- рекультивировать природную среду, нарушенную в процессе деятельности горнодобывающей и перерабатывающей промышленности;
- использовать малоотходные технологии добычи и переработки минерального сырья на основе комплексного его использования;
- внедрять инновационные технологии по использованию твердых и жидких, особенно токсичных отходов в качестве минерально-сырьевых ресурсов;
- использовать попутно извлекаемые материалы.

В более отдаленной перспективе необходимо:

- совершенствование политики лицензирования пользования недрами на основе тесного взаимодействия с местными органами управления, повышение качества и полноты лицензионных соглашений; устранение причин незаконного пользования месторождениями;
- обеспечение технического перевооружения геологоразведочной отрасли;
- развитие информационной системы в сфере добычи минерально-сырьевых ресурсов и геологоразведочных работ, включая их мониторинг.

Необходимо создавать и внедрять в практику принципиально новые технологии освоения месторождений полезных ископаемых, включая физико-химические технологии, скважинные технологии, подземное выщелачивание и др.

### **Тема 3 Финансирование природоохранных мероприятий**

3.1 Формирование системы финансирования природоохранных мероприятий.

3.2 Основные источники финансирования природоохранных мероприятий.

3.3 Экологическое страхование: понятие и виды.

#### **3.1 Формирование системы финансирования природоохранных мероприятий.**

Под финансированием природоохранных мероприятий понимаются все финансовые средства, которые находятся в распоряжении государства, предприятий, организаций, аккумулированные в соответствующих фондах и предназначенные для покрытия затрат, связанные с нейтрализацией, ликвидацией негативных последствий нарушения состояния окружающей среды.

Основная цель формирования и использования финансовых инструментов заключается в целостном комплексном воздействии на регулируемую систему адекватными методами, экономически заинтересовы-

вающими субъектов хозяйствования в достижении поставленных задач с учетом специфики рыночных отношений, условий их формирования и существования, критериев оценки конечных результатов. Применение финансовых инструментов регулирования позволяет не ущемлять экономической самостоятельности субъектов природопользования.

Система финансирования природопользования и природоохранной деятельности начала формироваться в период существования плановой экономики. В планах социально-экономического развития наряду с показателями, характеризующими намечаемые результаты хозяйственной деятельности, предусматривались задания по осуществлению природоохранных мер. Задания формировались как на уровне государства в целом, на уровне отрасли, отдельных регионов, так и на уровне конкретных предприятий.

Финансирование природоохранных мероприятий в СССР не имело постоянного характера и осуществлялось эпизодически, по мере экстренных потребностей. Основным источником средств на природоохранную деятельность был государственный бюджет, использовались также бюджеты регионов, средства министерств и ведомств, собственные средства предприятий. Выделяемые из бюджета средства не концентрировались на приоритетных направлениях, а рассредоточивались вначале по многим отраслям и ведомствам, а в их пределах - по предприятиям, учреждениям, организациям.

Финансирование природоохранной деятельности не ставило конкретные цели и задачи получения какого-то осязаемого социального или экологического эффекта, расходы на эту деятельность рассматривались как «непроизводительные», напрасные, навязанные сверху. В силу этого природопользователи были совершенно не заинтересованы в рациональном и комплексном использовании природно-ресурсного потенциала, в снижении техногенной нагрузки на природные комплексы.

В период действия плановой экономики рыночные рычаги почти не работали. Цены на товары и услуги не отражали их дефицитность. Предприятия и организации получали основные ресурсы через систему государственных органов снабжения - Госснаб и его территориальные отделения. Для реализации какого-либо проекта, в том числе и природоохранного, недостаточно было получить финансовые ассигнования, требовалось еще получить право на использование основных ресурсов в требуемом объеме.

Лишь в конце 80-х годов прошлого столетия начали разрабатываться методологические и методические подходы по введению платности природопользования, фактическая же их реализация началась только в 90-е годы, с переходом к рыночным отношениям. Цель введения экологических платежей предусматривала обеспечение полного объема финансирования природоохранной деятельности за счет средств природопользователей, аннулирование принципа бесплатности использования природно-ресурсного потенциала и введение другого - «загрязнитель платит» (ПЗП).

Этот принцип, одобренный Советом Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 1972 и 1974 гг., означает, что загрязнитель должен нести расходы по предотвращению загрязнения и мерам борьбы с загрязнением. На практике это означает, что загрязнители несут финансовую ответственность за выполнение экологических требований, устанавливаемых соответствующими органами власти. Расходы обычно покрываются из прибыли, мобилизованного капитала или коммерческих займов. Поскольку ПЗП исключает финансовую помощь, его также называют принципом несубсидирования. Применение этого принципа содействовало развитию схем возмещения полной стоимости экологических услуг и развитию механизмов рыночного финансирования (например, возобновляемые фонды) в традиционном государственном секторе инфраструктуры.

Полное применение этого принципа предполагает, что загрязнители должны оплачивать полную стоимость их собственной и общественной деятельности по уменьшению загрязнения в окружающей среде, в то время как государственные расходы должны ограничиваться такими общественными мерами, как охрана природы и сохранение биоразнообразия, экологический мониторинг, научные исследования в области охраны окружающей среды и экологическое образование населения.

При централизованном планировании преобладание государственного права собственности в экономике, ограниченные полномочия предприятий, мягкие бюджетные ограничения и не всегда обоснованные цены препятствовали эффективному функционированию системы финансирования природоохранных мероприятий. И, хотя платежи за выбросы, за невыполнение природоохранных мер, штрафы и другие экологические сборы были введены в большинстве стран переходного периода, они служили только как механизм по мобилизации средств. Бюджетные системы централизовывали и перераспределяли доходы предприятий, не оставляя почти никаких возможностей для независимого принятия решения на микроуровне.

В период перехода от централизованного планирования к рынку система целевого распределения ресурсов прекратила свое существование. В 1991 году, в начале переходного периода, когда ресурсы предприятий были основным источником финансирования природоохранной деятельности, предприятия финансировали лишь определенную часть затрат на охрану природы. Эти деньги направлялись на текущие затраты и закупку оборудования по контролю загрязнения.

Текущие затраты на природоохранные мероприятия включают расходы на содержание и эксплуатацию основных фондов природоохранного назначения (прежде всего водо-, газоочистных установок, объектов оборотного водоснабжения, оборудования и сооружений по сбору, обезвреживанию, складированию и захоронению отходов), расходы на рекультивацию земель, плату за оказание услуг и другие затраты, включаемые в себестоимость продукции.

Проводимая в настоящий момент перестройка экономической структуры нацелена на изменение роли государства, формирование частного сектора в экономике и, в этой связи, формирование нового распределения задач и ответственностей между органами власти, частным сектором и населением. Все это приводит к созданию новой системы финансирования экологических расходов.

В настоящее время все мероприятия по охране окружающей среды в Республике Беларусь, как правило, финансируются за счет средств природопользователя. Строительство общегородских очистных сооружений и осуществление региональных природоохранных мероприятий финансируется в основном из местных бюджетов и целевых бюджетных фондов охраны природы. Осуществление республиканских научно-технических и других природоохранных программ и мероприятий в основном финансируется из средств республиканского бюджета и республиканского целевого бюджетного фонда охраны природы.

### **3.2 Основные источники финансирования природоохранных мероприятий.**

#### *А) Финансирование природоохранной сферы в Республике Беларусь*

В настоящее время в Беларуси финансирование программ и мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды производится за счет:

- средств республиканского и местных бюджетов;
- средств государственных целевых бюджетных фондов охраны природы;
- средств внебюджетных фондов охраны природы;
- средств юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- средств граждан, в том числе иностранных;
- кредитов банков;
- иностранных инвестиций;
- иных привлекаемых для выполнения этих программ и мероприятий внебюджетных источников, не запрещенных законодательством Республики Беларусь.

Новыми источниками финансирования природоохранной деятельности являются правительственная помощь зарубежных государств и займы международных финансовых организаций.

Значительную роль в финансировании сферы природопользования и природоохранной деятельности играют экологические фонды, предоставляющие средства по преодолению институциональной и рыночной неэффективности в переходный период посредством сокращения финансового бремени экологических инвестиций, лежащего на предприятиях и населении.

Экологические фонды наиболее эффективны, если они фокусируют свои затраты для поддержки следующих направлений:

- помощь в совершенствовании экологической политики;
- усиление природоохранной деятельности на промышленных предприятиях;
- финансирование высокоприоритетных экологических программ и услуг.

В Республике Беларусь создана система внебюджетных и бюджетных фондов охраны природы. Система внебюджетных экологических фондов Республики Беларусь была создана в 1993г. Основанием для ее создания послужило «Положение о внебюджетных фондах охраны природы в Республике Беларусь», утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О внебюджетных фондах охраны природы в Республике Беларусь» от 26 марта 1993г. № 183 (в редакции 1997г.).

В 1998г. Совет Министров Республики Беларусь принял постановление (№ 530 от 2 апреля 1998г.) «О бюджетных фондах охраны природы в Республике Беларусь», в соответствии с которым созданы республиканский, областные, Минский городской, районные и городские фонды охраны природы.

Распорядителями бюджетных фондов охраны природы являются:

- республиканский бюджетный фонд охраны природы – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;
- областные и Минский городской бюджетные фонды охраны природы - областные и Минский городской комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- районные и городские бюджетные фонды охраны природы - районные и городские инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Бюджетный фонд охраны природы образуется за счет:

- налогов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду;
- платежей за размещение отходов производства и потребления;
- средств, полученных в возмещение ущерба, причиненного окружающей среде нарушением природоохранного законодательства;
- штрафов за загрязнение окружающей среды, нерациональное использование природных ресурсов и другие нарушения природоохранного законодательства;
- средств от реализации конфискованных орудий рыболовства, а также от продажи незаконно добытой с их помощью продукции;
- средств от реализации конфискованных орудий охоты, а также от продажи незаконно добытой с их помощью продукции;
- добровольных взносов юридических и физических лиц, включая иностранных;
- средств юридических лиц, других природопользователей при их до-



левом участии в финансировании природоохранных мероприятий;

- платежей за выдачу разовых разрешений на ввоз в Республику Беларусь озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции;
- платы за использование банками денежных средств бюджетных фондов охраны природы.

Расчет платежей и перечисление средств в бюджетные фонды охраны природы осуществляются в порядке, установленном законодательством.

Средства бюджетных фондов охраны природы расходуются на:

- оздоровление окружающей среды;
- осуществление мероприятий и программ по охране окружающей среды и воспроизводству природных ресурсов;
- научные исследования в области охраны окружающей среды;
- внедрение экологически чистых технологии;
- строительство, техническое перевооружение, реконструкцию и капитальный ремонт природоохранных объектов при наличии проектно-сметной документации (изготовление проектно-сметной документации и пуско-наладочные работы должны производиться за счет средств субъектов хозяйствования);
- изучение природно-ресурсного потенциала республики, восстановление нарушенных хозяйственной деятельностью природных объектов, охрану, воспроизводство и учет животного и растительного мира;
- создание и обустройство заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы, иных особо охраняемых природных территорий и объектов, а также ботанических, дендрологических и зоологических садов, восстановление и реконструкцию старинных парков;
- разработку проектов нормативных актов и нормативных документов по стандартизации в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новых видов природоохранной техники и технологий;
- создание автоматизированных систем мониторинга и технических средств для них, разработку компьютерных программ в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;
- ведение кадастров природных ресурсов и мониторинга окружающей среды, государственного учета объектов, воздействующих на окружающую среду;
- мероприятия, направленные на предупреждение негативных социально-экономических последствий на определенной территории (озеленение, борьба с шумом, улучшение водоснабжения населения и т.д.);
- сохранение и восстановление водных экосистем;
- проведение экологической экспертизы в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь, а также экспертных работ

по результатам оценки воздействия на окружающую среду;

- обеспечение пропаганды экологических знаний, информирование о состоянии загрязнения окружающей среды, организацию экологического образования и воспитания населения;

- подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов органов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и подведомственных ему юридических лиц, их научно-техническое информирование;

- международное сотрудничество в области охраны окружающей среды;

- премирование общественных инспекторов, осуществляющих контроль в области охраны окружающей среды, а также вознаграждение лиц, выявивших браконьерство;

- иные нужды, связанные с охраной окружающей среды.

В отдельных случаях средства бюджетных фондов охраны природы могут быть направлены на доленое финансирование природоохранных мероприятий на предприятиях (в том числе сельскохозяйственных), в организациях и учреждениях.

Расходование средств бюджетных фондов охраны природы на цели, не связанные с природоохранной деятельностью, не допускается.

Средства, поступающие в бюджетные фонды охраны природы, распределяются по следующему нормативу: 20% — в республиканский бюджетный фонд охраны природы; 30% — в областные фонды охраны природы; 50% — в районные и городские фонды охраны природы (за исключением Минского городского фонда охраны природы).

Средства, поступающие в Минский городской фонд охраны природы, распределяются по следующему нормативу: 20% - в республиканский фонд охраны природы; 80% процентов - в Минский городской фонд охраны природы.

Порядок формирования и использования средств республиканского и местных фонда охраны природы устанавливается ежегодно постановлением Совета Министров Республики Беларусь в соответствии с Законом «О бюджете».

Средства республиканского фонда охраны природы расходуются по направлениям и в размерах, утвержденных Указом Президента Республики Беларусь.

За период 2002-2006 гг. республиканский фонд охраны природы увеличился с 50 млрд. руб. до 350 млрд. руб. А в 2007 году размер республиканского фонда охраны природы прогнозируется на уровне более 390 млрд. руб. (Приложение Г). В 2006 году около 26% фонда было потрачено на мероприятия по охране водных ресурсов, на улучшение водообеспечения населения и на восстановление водных экологических систем. Профи-

нансированы были и мероприятия по защите атмосферного воздуха и почвы, по утилизации отходов, а также ряд госпрограмм.

Среди наиболее интересных проектов 2006 года можно назвать возведение 21 станции обезжелезивания воды в нескольких городах страны, начало строительства Барановичского завода по переработке твердых коммунальных отходов мощностью 50 тыс. тонн в год и ввод в эксплуатацию первой очереди Гомельского экспериментального сортировочно-биохимического завода по переработке вторичных ресурсов мощностью 180 тыс. тонн в год.

В соответствии с Указом Президента РБ от 15.02.2007 № 88 «Об использовании средств республиканского фонда охраны природы в 2007 году» средства республиканского фонда охраны природы будут использоваться на выполнение мероприятий важнейших государственных программ:

Государственной инвестиционной программы на 2007 год,

Государственной программы экологического оздоровления озера Нарочь на 2005-2008 годы,

Государственной программы геологоразведочных работ по развитию минерально-сырьевой базы Беларуси на 2006-2010 годы и на период до 2020 года,

Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 годы,

Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 годы.

Финансироваться также будут еще восемь укрупненных направлений природоохранной деятельности, которые включают свыше 1500 мероприятий, в том числе по охране водных ресурсов, предотвращению вредного воздействия отходов на окружающую среду, благоустройству, озеленению, улучшению санитарного состояния территорий населенных пунктов, охране и повышению плодородия почв, обеспечению сохранения и использования животного мира, содержанию особо охраняемых природных территорий, предотвращению и снижению уровней вредного химического, биологического и иного воздействия на атмосферный воздух и другие.

На мероприятия по восстановлению и благоустройству водных объектов Гомеля из республиканского фонда охраны природы в 2007 году выделено 5,7 млрд. руб. За счет этих средств в городе планируется обустроить пять водных объектов и прилегающие к ним территории. Так, например, в 2007 году в Советском районе города планируется полностью завершить благоустройство прибрежной полосы озера Любенское, а также создать рекреационную зону возле Кургана Славы.

#### *Б) Зарубежный опыт финансирования природоохранной сферы*

Во всех странах с рыночной экономикой наблюдается опережающий

рост государственных расходов на охрану окружающей среды в структуре национальных бюджетов. Быстрыми темпами растут соответствующие расходы местных органов власти, государственных и смешанных предприятий. Каждый местный административный орган самостоятельно решает вопрос о своих первоочередных задачах финансирования. Однако соотношение между источниками формирования общенациональных расходов и затрат частного сектора в отдельных странах складывается по-разному. Так, в Японии, Германии и Франции за счет государственных органов финансируется основная часть природоохранных расходов, в Японии - около 90%. во Франции - 75%. Япония отличается высоким уровнем развития водного хозяйства, уделяет большое внимание строительству технически совершенных водохозяйственных систем. В реализации принятых решений правительство Японии стремится до 80% затрат на природоохранную деятельность переложить на местные органы власти, для чего широко применяется механизм экономического стимулирования водохозяйственной деятельности предприятий. Частные предприятия материально заинтересовывают в установке очистного оборудования отлаженной системой государственного кредитования, носящего строго целевой характер. Кредит предоставляется сроком на 20 лет из расчета 5-7% годовых.

Основой системы экологического законодательства США служат федеральные законы о чистом воздухе, о чистой воде, о сохранении и водообновлении ресурсов, о комплексных компенсационных мерах и ответственности в области охраны окружающей среды и др. Этими законами закреплена федеральная (государственная) ответственность за контроль загрязнения окружающей среды.

В Европе, согласно данным Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК), на осуществление мер по охране природной среды выделяются субсидии. Они выделяются либо из общего государственного бюджета (в случае налоговых льгот, приводящих к снижению налоговых поступлений), либо из созданных для этих целей специальных фондов. Эти субсидии подразделяются на:

- прямые инвестиционные субсидии, покрывающие часть расходов на разработку новой технологии по борьбе с загрязнением;
- ссуды на установку оборудования по борьбе с загрязнением или восстановление качества окружающей среды, или субсидии на выплату процентов для облегчения осуществления займов;
- налоговые льготы, такие, как снижение налога на механические транспортные средства, налоговая скидка на ускоренную амортизацию оборудования для борьбы с загрязнением;
- субсидии для инвестиций в энергосберегающую и безотходную технологию с целью снижения объема сжигаемого органического топлива.

В Нидерландах государственное финансирование предоставляется для участия в осуществлении особо дорогостоящих мероприятий по уменьшению

загрязнения и разработке чистых технологий. В некоторых случаях субсидируются показательные проекты с использованием новых технологий.

Зарубежный опыт демонстрирует общую тенденцию в странах с развитой рыночной экономикой, которая в целом характеризуется развитым и эффективным финансовым механизмом природопользования, некоторые элементы которого целесообразно использовать и при организации природопользования в Республике Беларусь.

### **3.3 Экологическое страхование: понятие и виды.**

Учитывая особенности возникновения аварийных загрязнений, их случайный, вероятностный характер, неспособность предприятия в реальных условиях взять на себя экономическую ответственность за крупномасштабные экологические последствия аварий, возникает необходимость формирования в стране системы резервирования средств на возмещение потерь. Наиболее приемлемой в этом случае является организация системы экологического страхования.

Под *экологическим страхованием* понимается страхование гражданской ответственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за вред, причиненный окружающей среде, жизни, здоровью граждан, имуществу юридических лиц в результате загрязнения или иного вредного воздействия на окружающую среду.

Целью экологического страхования является компенсация ущерба, причиняемого вследствие загрязнения окружающей среды аварийным, залповым выбросом и экономическое стимулирование снижения степени экологического риска существующих производств.

Общая схема ответственности за последствия загрязнения следующая: предприятие (загрязнитель) - загрязнение - воздействие на окружающую среду. Изменения в ней (изменения природно-ресурсного потенциала загрязняемых территорий) - потери (ущерб) пользователя этих территорий (реципиентов) - возмещение ущерба виновником пострадавшему. В случае появления аварийных загрязнений целесообразно возмещение ущерба возложить на резервный фонд. Держателем этого фонда становится страховая служба - страховщик, а все предприятия, обладающие потенциальной экологической опасностью, - войти в его страховое поле в качестве страхователя). В этом случае ответственность перед пострадавшими несет страховщик, за что предприятие перечисляет на его счет страховые платежи в соответствии с договором о страховании.

Экологическое страхование призвано решать следующие задачи:

- установление ответственности предприятий за ущерб, наносимый залповым загрязнением;
- накопление средств в резервных страховых фондах, необходимых для ликвидации последствий и компенсации ущерба;
- накопление информации, исследование аварийных ситуаций, эко-

логическое аудирование, оперативный и постоянный контроль рублем экологического результата деятельности предприятия, оценка экологического риска предприятий;

- стимулирование снижения экологического риска существующих производств.

*Экологическое страхование* - это система отношений по защите имущественных интересов юридических и физических лиц путем формирования за счет страховых взносов, уплачиваемых этими лицами, денежных фондов, предназначенных для выплаты страховых сумм и возмещения вреда, причиненного окружающей среде при внезапном (непреднамеренном) сбросе (выбросе) загрязняющих веществ в окружающую среду (страховой случай).

Осуществляется два вида экологического страхования - *добровольное* и *обязательное*. Добровольное осуществляется на основе договора между страхователем и страховщиком, а обязательное - в соответствии с законом «О страховании». Экологически опасные объекты подлежат обязательному экологическому страхованию.

Механизм реализации экологического страхования строится на использовании системы соответствующих показателей:

- перечень, число объектов и их групп, входящих в страховое поле страховщика по обязательному и добровольному страхованию;
- ставки страховой премии платежа каждого объекта по определенным видам риска;
- вероятность аварий по объектам и их группам;
- фактическая и возможная тяжесть экологических последствий - экономический ущерб, наносимый залповым загрязнением окружающей среды;
- страховые платежи (премии) по объектам;
- сумма, на которую застрахована ответственность;
- сумма страхового возмещения по страховому событию;
- показатели финансовой устойчивости операции экологического страхования.

Одним из базовых показателей является ставка страховой премии (страховой тариф). *Страховые тарифы* - это ставки платежей по страхованию с единицы страховой суммы за определенный период. Периодом, принимаемым за основу для установления тарифов, служит один год. Основная часть тарифной ставки создает фонд выплаты страхового возмещения (нетто - ставка). Другая - покрывает расходы, связанные с осуществлением страхования, и формирует доходную часть страхования.

Страховой тариф (его величина) в экологическом страховании должен определяться следующими факторами:

- виды риска, охватываемые страхованием;
- степень экологической опасности производств на предприятиях

страхового поля, учитывающая как вероятность аварии, так и тяжесть возможных последствий.

В добровольном страховании сумма, на которую застрахована ответственность, ничем не ограничивается.

Выплата страховых возмещений находится в прямой зависимости от мощности страховой организации. Она не оправдывается первоначальным капиталом, количеством страхователей и, соответственно, суммой страховых платежей, возможностью перестраховки у других страховщиков. Сумма страховых возмещений определяется прежде всего размерами ущерба в той его части, где определен договорной размер застрахованной ответственности. Кроме того, она определяется обычно в страховом деле порядком, где в расчетах используются данные о фактических произошедших страховых случаях и их суммах, на которые ответственность застрахована. Соответственно эти показатели определяются по каждому объекту страхового поля или по группам объектов приоритетного для экологического страхования ряда предприятий.

Механизм взимания платежей и выплаты возмещений при наступлении страхового события осуществляется обычной схемой движения средств по банковским счетам страховых фондов.

Экологическое страхование должно стать неотъемлемой частью общей системы экономического регулирования природопользования, и его осуществление должно способствовать усилению экологической направленности производственно-хозяйственной деятельности. Издержки общественного производства без возмещающих и компенсирующих ущерб затрат не могут отразить объективный воспроизводственный процесс. Цивилизованные рыночные отношения предполагают наличие полной ответственности предприятия, использующего природные ресурсы или каким-либо образом воздействующего на состояние природной среды.

Общий принцип платности за загрязнение и обязательность, необратимость возмещения ущерба имеют место в системе экологического страхования. Так, поступление средств в страховой резервный фонд страховщика в виде страховых платежей (премий) аналогично поступлению средств во внебюджетные природоохранные фонды предприятий в виде соответствующих платежей за установившееся режимное загрязнение. Единственное отличие в целенаправленности расходования средств фонда, где страховые платежи создают резерв для ликвидации последствий и компенсаций ущерба от возможных аварии, а платежи за установленное загрязнение направляются главным образом на реализацию природоохранных программ.

Система экологического страхования строится таким образом, чтобы экономически заинтересовать предприятия в снижении степени экологического риска, связанного с авариями. Развитие экологического страхования сдерживается сегодня ввиду отсутствия опыта и методологии

страхования экологического риска.

Безусловно, формирование рынка услуг экологического страхования - еще не гарантия понесенных обществом потерь. На базе экологических услуг и других источников финансирования должны развиваться различные формы предпринимательства, ориентированные на охрану окружающей среды, должна создаваться система по устранению последствий различных катастроф, подготовленная к эффективным действиям в любой кризисной ситуации.

В экономическом сотрудничестве отводится очень важная роль страхованию. Осознание этой роли и важности явилось причиной выделения в Постоянном комитете ООН по торговле и услугам (ЮНКТАД) Специальной постоянно действующей комиссии по страхованию. В числе приоритетных задач комитета отмечаются такие разделы программы его работ:

- проведение анализа и изучение страхового законодательства и деятельности страховых надзорных органов с целью обеспечения надежной защиты интересов страховщиков (полисодержателей);
- изучение опыта развивающихся стран и стран переходного периода в приватизации страховых компании и либерализации национальных страховых рынков;
- проведение исследований в области сельскохозяйственного страхования, страхования кредитов, а также страхования крупных рисков, связанных с охраной окружающей среды, рисков катастроф и в этой связи изучение альтернативных механизмов перестрахования в тех случаях, если имеющиеся возможности по перестрахованию ограничены.

Из представленной выше расстановки приоритетов в международной страховой деятельности видно, что страхованию экологического риска уделяется достаточно пристальное внимание, хотя этот вид страхования в одинаковой степени новый как для стран с развитой рыночной экономикой, так и для стран переходного периода. Только в последнее время, когда начали активно разрабатываться законы и нормативные документы, устанавливающие ответственность за загрязнение окружающей среды, когда обнаружился острый дефицит средств на компенсацию потерь, вызванных этим загрязнением, стала очевидной возможность и необходимость организации системы экологического страхования. Со всей очевидностью проявились и специфические особенности страхования гражданской ответственности за загрязнение окружающей среды, отличающие этот вид страхования от классической теории страхования. Неизменным остается только случайность процесса, включаемого в систему экологического страхования; и на сегодняшний день принимать страхованию возможно только те убытки, которые вызываются аварийными или залповыми выбросами.

Обращаясь к зарубежному опыту экологического страхования, следует обратить внимание на то, что многоуровневая система экологического страхования предусмотрена нормами гражданского права и разрабатывается в не-



скольких странах. Предусматривается страхование гражданской ответственности за компенсацию ущерба, причиняемого аварийным загрязнением окружающей среды. В рамках взаимного страхования предприятия создается и находит свое дальнейшее развитие система страховых фондов, так называемых пулов, в которые на добровольной основе входят страхователи ответственности за аварийное загрязнение окружающей среды. Такие пулы уже созданы в Японии, Франции, Голландии, Швеции и Англии.

Параллельно с добровольным экологическим страхованием вводится и система обязательного страхования. В рамках законодательных программ этот вид страхования уже принят или находится в стадии обсуждения в таких странах, как Бельгия, Португалия, Германия, причем осуществляться оно может и частными страховыми компаниями.

В некоторых странах с развитой рыночной экономикой создаются резервные фонды взаимного страхования промышленных компаний или осуществляется формирование собственных резервных фондов отдельной компании, где отказались от услуг страховых компаний от совместного страхования. Однако такой вид резервирования приемлем только для очень крупных компаний с хорошим финансовым положением.

подавляющее большинство средних и мелких компаний не в состоянии создать такие резервные фонды, вместе с тем такие компании могут причинить значительный экологический ущерб. В ряде случаев происходит распределение ответственности за причиненный ущерб во времени и между несколькими юридическими лицами, когда установить фактического виновника на момент возникновения ущерба практически невозможно. В таких случаях ущерб от загрязнения окружающей среды остается возмещенным.

Практическим выходом из создавшегося положения может быть практикуемое в некоторых странах создание целевых страховых фондов. Средства этих фондов используются при невозможности компенсировать экологический ущерб за счет конкретного виновника либо при отсутствии такового. Такие фонды уже функционируют в Голландии и Швеции. Средствами формирования целевых страховых фондов в Голландии являются отчисления от сборов по налогу на топливо и используются для компенсации ущерба от загрязнения атмосферного воздуха. В Швеции такой фонд создан за счет обязательных взносов, которые уплачивают владельцы наиболее экологически опасных объектов. Приведенные примеры относятся к практическому использованию системы обязательного экологического страхования, которое наряду с положительными имеет и отрицательные аспекты, а именно: экономической заинтересованности предприятий (экологически опасных объектов) к сокращению экологического риска. Увеличение положительных эффектов достигается за счет комбинирования обязательного и добровольного экологического страхования.

Обобщая небольшой опыт разработки и совершенствования систем экологического страхования как западными, так и отечественными стра-

ховщиками, следует выделить ряд основных проблем, связанных со страхованием экологических рисков:

- отсутствие или несовершенство существующего законодательства;
- идентификация аварийного и преднамеренного загрязнения;
- распределение ответственности за загрязнение, происходящее в течение длительного периода времени;
- определение долевого вклада в причиненный вред каждого из виновников аварийного загрязнения;
- отсутствие надежных методов оценки убытков от аварийного загрязнения окружающей среды;
- недостатки технических средств контроля загрязнения;
- низкая культура страхования гражданской ответственности за загрязнение окружающей природной среды.

Положительным аспектом, который наблюдается в настоящее время в процессе осуществления или подготовки страхования экологических рисков, является то, что разработка теоретической базы и основ страхования убытков осуществляется параллельно с практической реализацией принципов экологического страхования, что в значительной мере ускоряет и стимулирует дальнейшее его совершенствование.

## **Тема 4 Глобальные и региональные экологические проблемы**

4.1 Понятие экологического кризиса и глобальной экологической безопасности.

4.2 Глобальные экологические проблемы.

4.3 Региональные экологические проблемы.

### **4.1 Понятие экологического кризиса и глобальной экологической безопасности.**

В начале нового тысячелетия человеческое общество, столкнувшееся в XX в. с крайне обострившимися противоречиями между своими растущими потребностями и неспособностью биосферы обеспечить их, активно ищет пути выхода из этой кризисной ситуации. Прогресс науки, техники и технологии обеспечил рост материального благосостояния людей, но одновременно оказался ответственным за движение человечества к глобальной экологической катастрофе.

Сегодня уже стало очевидным, что только устойчивое развитие цивилизации, предполагающее гармоничное взаимоотношение человечества с окружающей природной средой, может спасти его от неизбежной гибели.

Природная среда имеет многофункциональное значение для человеческой цивилизации. Прежде всего, это *хозяйственно-экономический ас-*

*пект*: до сих пор вся хозяйственно-экономическая деятельность человека базируется на изъятии вещества и энергии из природной среды. Утрата природной средой ее естественных свойств и качеств грозит человечеству снижением темпов роста экономического развития, следовательно, и уровня жизни населения. Другим не менее важным аспектом является *здравоохранительный*. Благодаря познанию природной среды обитания чревато большими проблемами в области соматического, генетического и психического здоровья человека. Не менее важным аспектом природной среды является *научно-познавательный*. Благодаря познанию законов существования и развития природы, человек стал доминирующим видом на современном этапе и сам своей деятельностью в значительной мере формирует качества природной среды. Но природа при познании ее законов человеком раскрылась перед ним не только утилитарными свойствами, но и своими воспитательным и эстетическим аспектами.

Искусственная трансформация биосферы достигла таких масштабов, когда уже можно говорить о наличии качественно нового образования - *техносферы*, которую можно определить как планетарное пространство, находящееся под воздействием инструментальной и производственной деятельности людей и занятое продуктами этой деятельности.

Техносфера возникла в результате нескольких тысячелетий *техногенеза*, который является неотъемлемым материальным слагаемым нашей цивилизации и последним этапом эволюции биосферы. Главными слагаемыми техногенеза являются технический прогресс и экономический рост.

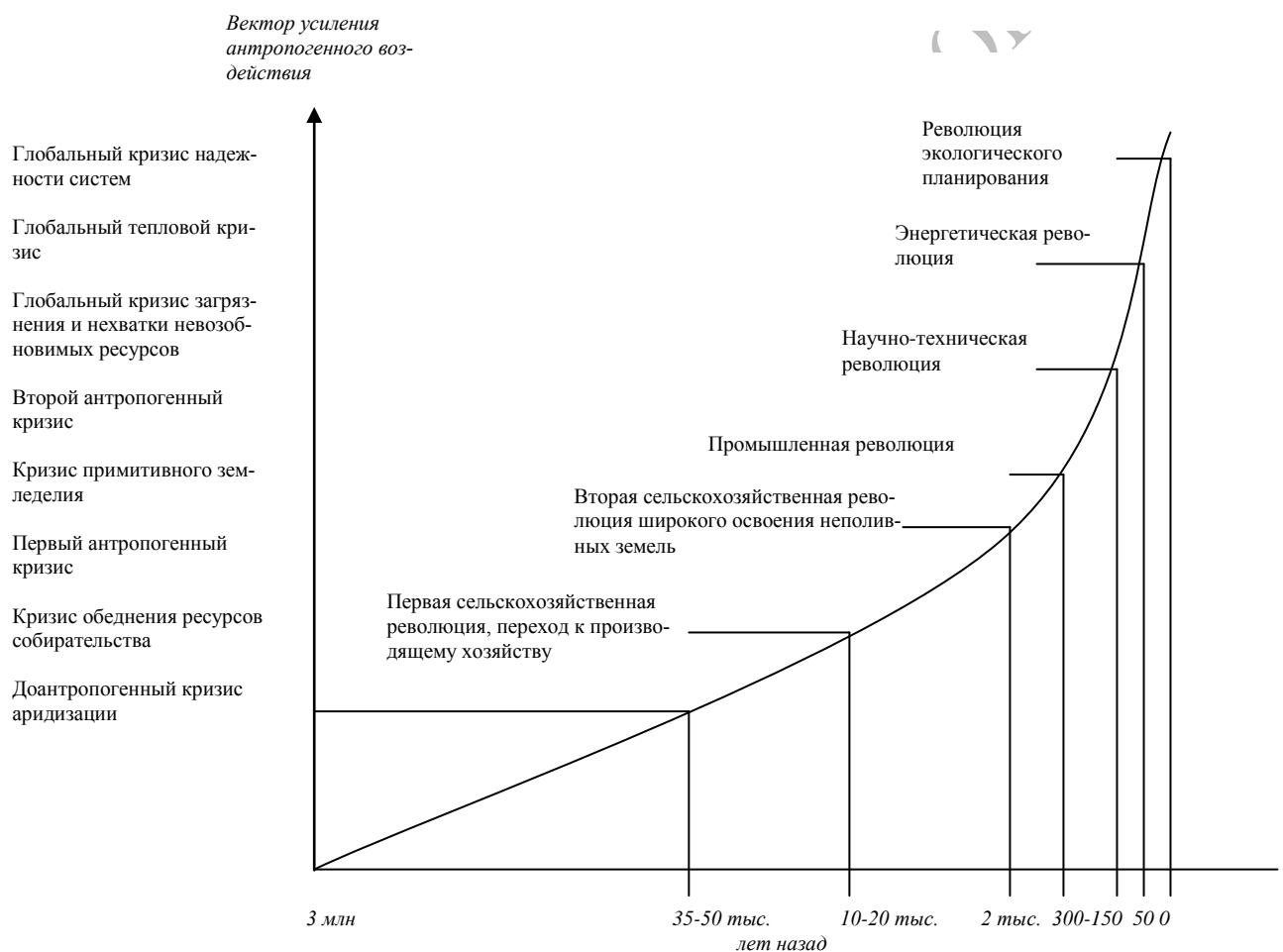
В XX в. техногенез приобрел глобальный характер и качественно новую форму техносферогенеза, способствуя быстрому расширению и распространению техносферы. Результатом техногенеза является глобальный экологический кризис, к которому бесповоротно движется современная биосфера.

Экологический кризис — критическое состояние окружающей среды, характеризующееся нарушением равновесия в природных экосистемах под воздействием современной деятельности человека и являющееся результатом несоответствия развития производительных сил и производственных отношений ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Сейчас уже очевидно для всех, что экологический кризис — понятие глобальное и общечеловеческое, касающиеся каждого из населяющих Землю людей.

Начиная с 50-х гг. XX столетия все человечество стало ощущать первые симптомы воздействия промышленных выбросов, которые на первый взгляд не грозили серьезными осложнениями. Предполагалось, что это локальные явления, не угрожающие здоровью популяции человека. Однако напряжение взаимоотношений между человечеством и природой, возникшее в природных экосистемах, не только не ослабевало, но и постоянно усиливалось.

История человеческого общества изобилует различного рода экологическими кризисами. Такие кризисы всегда возникали там и тогда, где и когда человек начинал интенсивно изменять природу. Даже десятки тысячелетий назад человек не был рачительным хозяином всего того богатства, которое оказалось в его руках. Вместо этого он стал смело и бездумно использовать и ту гигантскую силу, которую давал разум, чтобы покорять природу. Уже на стадии собирательства и охоты человек извел всех крупных млекопитающих (прежде всего копытных), чем поставил себя перед лицом экологической катастрофы.

Утилитарный подход к окружающей среде без учета потенциальных нужд человечества в будущем поставил человека на грань экологического кризиса, грозящего общемировой экологической катастрофой.



*Рисунок 10 – История экологических кризисов*

На рисунке 10 показана история экологических кризисов на планете, вызванных техногенезом.

Интересно привести рассуждения американского эколога Линдсея Гранта - бывшего помощника государственной секретаря США по вопросам окружающей среды и населения, а позднее консультанта Экологиче-

ского фонда США. Грант предлагает рассмотреть три математических примера:

1. Если мы предположим, что вся масса Земли состоит из нефти, то даже в этом случае нефть будет исчерпана за 342 года при условии стабилизации скорости ее потребления, какой она была до 1973 г.

2. Предположим, что человечество располагает чем-либо, чего хватит на миллион лет. Если мы станем увеличивать размеры потребления этого «чего-либо» всего на 2 % в год, то запаса этого гипотетического вещества хватит все го лишь на 501 год.

3. Если провести расчеты, через сколько лет при существующей тенденции прироста населения на один свободный квадратный метр земли будет приходиться по одному человеку, то ответ будет следующим: через 600 лет.

Следовательно, если человечество не снизит темпы использования ресурсов и не изменит политику народонаселения, то реальная экологическая (мировая, глобальная, всеобщая и иная) катастрофа окажется не такой уж и далекой.

Общая экономическая нагрузка на экологические системы зависит от трех основных факторов: численности населения, среднего уровня потребления и широкого применения различных технологий. Уменьшить степень ущерба, наносимого окружающей среде обществом потребителей, можно, изменив сельскохозяйственные модели, транспортные системы, методы городского планирования, интенсивность потребления энергоресурсов, пересмотрев существующие промышленные технологии и т.п. При изменении технологий также может быть снижен и уровень материальных запросов. И это постепенно происходит из-за удорожания жизни, что напрямую связано с экологическими проблемами.

Все мелкие кризисы, порожденные деятельностью человека (не только техногенной) и его отношением к окружающей природе, в конце концов привели к всеобъемлющему, глобальному кризису биосферы. При продолжающихся темпах воздействия на окружающую среду в ближайшем будущем можно будет говорить не столько о дигрессии отдельных элементов биосферы, сколько о необратимом процессе — изменении геологически сложившейся ее организованности. Возникнет опасность распада очень хрупкой системы жизнеобеспечения на планете.

Однако, несмотря на кажущуюся первопричину неблагоприятных последствий хозяйственной деятельности человека, многие ученые подчеркивают, что охрану природной среды нужно начинать не с борьбы с антропогенными факторами, а с порождающими их причинами, в первую очередь социально-экономическими. Влияние ухудшения состояния окружающей среды на жизнь и здоровье людей наблюдается в каждом обществе, а причины и следствия могут быть различными.

Таким образом, в настоящее время перед человечеством стоит про-

блема обеспечения экологической безопасности, под которой понимают состояние защищенности личности, общества и государства от последствий антропогенного воздействия на окружающую природную среду, а также стихийных бедствий и катастроф.

В более узком смысле экологическая безопасность - это система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени.

#### 4.2 Глобальные экологические проблемы.

Научно-технический прогресс поставил перед человечеством ряд новых, весьма сложных проблем, с которыми оно до этого не сталкивалось вовсе, или проблемы не были столь масштабными. Среди них особое место занимают отношения между человеком и окружающей средой. В XX столетии на природу легла нагрузка, вызванная 4-кратным ростом численности населения и 18-кратным увеличением объема мирового производства. Ученые утверждают, что примерно с 1960—70-х гг. изменения окружающей среды под воздействием человека стали всемирными, т.е. затрагивающими все без исключения страны мира, поэтому их стали называть *глобальными*. Среди них наиболее актуальны:

- изменение климата Земли;
- загрязнение воздушного бассейна;
- разрушение озонового слоя;
- истощение запасов пресной воды и загрязнение вод Мирового океана;
- загрязнение земель, разрушение почвенного покрова;
- оскудение биологического разнообразия и др.

Изменения окружающей среды в 1970—90-е годы и прогноз на 2030 г. отражены в таблице 9.

*Таблица 9 - Изменения окружающей среды и ожидаемые тенденции до 2030 г.*

Характеристика	Тенденция 1970-1990 гг.	Сценарий 2030 г.
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0,5—1,0% в год на суше; к началу 1990-х гг. их сохранилось около 40%	Сохранение тенденции, приближение к почти полной ликвидации на суше
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40% на суше, 25% — глобальный (оценка 1985 г.)	Рост потребления: 80—85% на суше, 50—60% — глобальный

кой продукции		
<i>A</i>	<i>I</i>	<i>2</i>
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процента до первых процентов ежегодно	Рост концентрации, ускорение роста концентрации CO <sub>2</sub> и CH <sub>4</sub> за счет ускорения разрушения биоты
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой	Истощение на 1—2% в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр	Сохранение тенденции даже при прекращении выбросов ХФУ к 2000 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180 ± 20 тыс. км <sup>2</sup> (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению лесов как 1:10	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9—11 млн км <sup>2</sup> , сокращение площади лесов умеренного пояса
Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. км <sup>2</sup> в год), рост техногенного опустынивания, токсичных пустынь	Сохранение тенденции, возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления поллютантов в почвах
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1—2 мм в год	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм в год
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5—7%, рост ущерба на 5—10%, рост числа жертв на 6—12% в год	Сохранение и усиление тенденций
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы
Качественное истощение вод суши	Рост объема сточных вод, точечных и площадных источников загрязнения, числа поллютантов и их концентрации	Сохранение и нарастание тенденций
Накопление поллютантов в средах и организмах, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа поллютантов, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы»	Сохранение тенденций и возможное их усиление
<i>A</i>	<i>I</i>	<i>2</i>
Ухудшение качества жизни, рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды (в том числе генетических), по-	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост генетических заболеваний, высокий уровень аварий-	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост заболеваний, связанных с экологическими нарушениями (в том числе генетических), расширение территории инфекционных заболеваний, по-

явление новых болезней	ности, рост потребления лекарств, рост аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИД в мире, понижение иммунного статуса	явление новых болезней
------------------------	--	------------------------

В результате изучения материалов метеорологических наблюдений, выполняемых во всех районах земного шара, установлено, что климат не является постоянным, а подвержен определенным изменениям. Начавшееся в конце XIX века потепление особенно усилилось в 1920-30-х годах, однако затем началось медленное похолодание, которое прекратилось в 1960-е годы. Исследования геологами осадочных отложений земной коры показали, что в прошедшие эпохи происходили гораздо большие изменения климата. Поскольку эти изменения были обусловлены природными процессами их называют *естественными*.

Наряду с естественными факторами на глобальные климатические условия оказывает всевозрастающее влияние *хозяйственная деятельность человека*. Это влияние начало проявляться тысячи лет назад, когда в связи с развитием земледелия в засушливых районах стало широко применяться искусственное орошение. Распространение земледелия в лесной зоне также приводило к некоторым изменениям климата, так как требовало вырубки лесов на больших пространствах. Однако изменения климата в основном ограничивались изменениями метеорологических условий только в нижнем слое воздуха в тех районах, где осуществлялись значительные хозяйственные мероприятия.

Во второй половине XX века в связи с быстрым развитием промышленности и ростом энерговооруженности возникли угрозы изменения климата на всей планете. Современными научными исследованиями установлено, что влияние антропогенной деятельности на глобальный климат связано с действием нескольких факторов, из которых наибольшее значение имеют:

- увеличение количества атмосферного углекислого газа, а также некоторых других газов, поступающих в атмосферу в ходе хозяйственной деятельности, что усиливает парниковый эффект в атмосфере;
- увеличение массы атмосферных аэрозолей;
- возрастание количества вырабатываемой в процессе хозяйственной деятельности тепловой энергии, поступающей в атмосферу.

Наибольшее значение имеет первая из указанных причин антропогенного изменения климата. Суть «*парникового эффекта*» заключается в следующем. В атмосфере содержатся в определенной концентрации «радиационно-активные» газы, имеющие большое значение для жизни на Земле, поскольку задерживают тепло в нижних слоях атмосферы. Без этих газов температура земной поверхности была бы примерно на 33°C



ниже. Однако повышение концентрации *парниковых газов* (углекислого газа —  $\text{CO}_2$ , метана —  $\text{CH}_4$ , закиси азота —  $\text{N}_2\text{O}$ , хлорфторуглеродов и др.) у земной поверхности приводит к формированию определенной «газовой завесы», которая не пропускает избыточное инфракрасное излучение от поверхности Земли обратно в космос, как это должно быть при нормальной концентрации этих газов. В результате значительная часть энергии остается в приземном слое, что вызывает потепление у самой ее поверхности.

Основной вклад в потепление вносит углекислый газ (65% от всех источников). Рост концентрации углекислого газа в атмосфере определяется образованием  $\text{CO}_2$  в результате сжигания угля, нефтепродуктов и других видов топлива. Поступление углекислого газа в атмосферу столь велико, что прекращение этого процесса в ближайшие десятилетия представляется технически неосуществимым. Кроме того, объем потребления энергии в развивающихся странах начинает быстро расти. Постепенный рост количества  $\text{CO}_2$  и других парниковых газов в атмосфере уже оказывает заметное влияние на климат Земли, изменяя его в сторону потепления. Общая тенденция к повышению глобальной средней температуры у поверхности земли усиливается, что уже привело в XX веке к повышению средней температуры воздуха на  $0,6\text{ }^\circ\text{C}$ .

В результате четырехкратного увеличения во второй половине XX века объема выбросов углеродистых соединений атмосфера Земли стала нагреваться возрастающими темпами (рисунок 11).

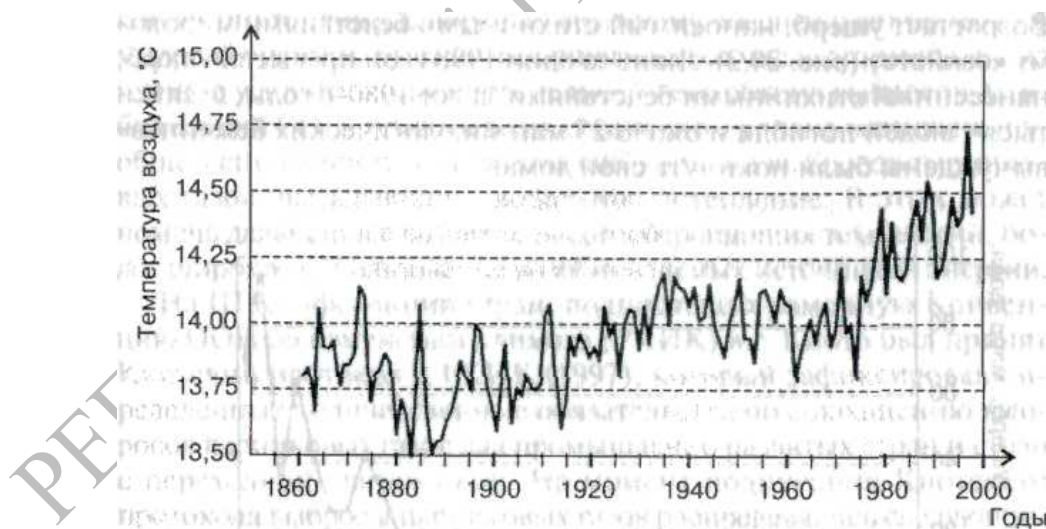


Рисунок 11 - Изменение среднегодовой температуры воздуха в приземном слое Земли (1860—2000 гг.)

Согласно прогнозам ООН, последующее глобальное повышение температуры воздуха в XXI столетии составит от  $1,5$  до  $4\text{ }^\circ\text{C}$ .

Прогнозируются следующие последствия глобального потепления:

- повышение уровня мирового океана, вследствие таяния ледников

и полярных льдов (за последние 100 лет на 10—25 см), что, в свою очередь, оборачивается затоплением территорий, смещением границ болот и низинных районов, повышением солености воды в устьях рек, а также потенциальной утратой мест проживания человека;

- изменение количества осадков (количество осадков повышается в северной части Европы и снижается в южной);
- изменение гидрологического режима, количества и качества водных ресурсов;
- воздействие на экологические системы, сельское и лесное хозяйство (смещение климатических зон в северном направлении и миграция видов дикой фауны, изменение сезонности роста и продуктивности угодий в сельском и лесном хозяйстве).

Все перечисленные выше факторы могут оказать катастрофическое воздействие на здоровье людей, экономику и на общество в целом.

Растущая частота засух и последующий кризис сельского хозяйства повышают угрозу голода и социальной стабильности в некоторых регионах мира. Сложности с водоснабжением в странах с теплым климатом стимулируют распространение тропических и субтропических болезней. По мере усиления тенденций к потеплению погодные условия становятся более изменчивыми, а климатические стихийные бедствия — более разрушительными.

В конце XX века человечество пришло к пониманию необходимости решения одной из сложнейших и чрезвычайно опасных экологических проблем, связанной с изменением климата, и в середине 1970-х годов начались активные работы в этом направлении. На Всемирной климатической конференции в Женеве (1979) были заложены основы Всемирной климатической программы. В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН об охране глобального климата в интересах нынешнего и будущего поколений принята рамочная Конвенция ООН об изменении климата (1992). Цель конвенции — добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не будет оказывать опасное воздействие на глобальную климатическую систему. Причем решение этой задачи предполагается осуществить в срок, достаточный для естественной адаптации экосистем к изменению климата и позволяющий избежать угрозы производству продовольствия, а также обеспечивающий дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

Для ослабления угрозы глобального потепления необходимо в первую очередь сократить объем выбросов двуокиси углерода. Большинство этих выбросов возникает в результате сжигания ископаемого топлива, которое по-прежнему обеспечивает более 75% мировой энергии. Быстро увеличивающееся число автомобилей на планете усиливает опасность дальнейшего объема выбросов. Стабилизация CO<sub>2</sub> в атмосфере на безопасном уровне возможна при общем снижении (примерно на 60%) объема вы-

бросов парниковых газов, вызывающих глобальное потепление. В этом может помочь дальнейшее развитие энергосберегающих технологий, более широкое использование возобновляемых источников энергии.

На III Конференции стран, подписавших рамочную Конвенцию ООН об изменении климата (РКИК) в г. Киото был принят Киотский протокол к РКИК (1997), который зафиксировал определенные количественные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов для промышленно развитых стран и стран с переходной экономикой. На момент подписания

Решение проблемы охраны атмосферного воздуха носит комплексный характер. Одним из первых шагов мирового сообщества в этом направлении было заключение ряда крупномасштабных международных соглашений. Прежде всего получили осуждение разработки по искусственному воздействию на воздушный бассейн, климат и погодные условия. Они поставили человечество перед такой проблемой как «погодная и геофизическая война», которая представляет собой управление природными процессами, происходящими в воздушной среде и неблагоприятно отражающимися на окружающей среде в целом. Следствием его является нарушение экологического равновесия, а значит, и экологической безопасности. С целью предотвращения антропогенного изменения воздушного бассейна и климата Земли в 1977г. была подписана Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду (конвенция бессрочная и не допускающая выхода из нее).

На международном правовом уровне проблема охраны атмосферного воздуха от загрязнения впервые рассматривается всесторонне в 1979г. Под эгидой Европейской экономической комиссии была заключена Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния — многостороннее соглашение, содержащее общие обязательства государств по контролю за загрязнением, обмену информацией о состоянии окружающей среды, взаимным консультациям, мониторингу атмосферного воздуха, оценке трансграничного воздействия. Впоследствии конвенция была дополнена протоколами по сокращению выбросов конкретных загрязняющих веществ в атмосферу:

- о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков на 30%;
- об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков.

Дальнейшие активные усилия по снижению антропогенного воздействия на воздушный бассейн и климат Земли были предприняты на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992), где была открыта для подписания Конвенция ООН об изменении климата, цель которой — добиться стабилизации концентрации «парниковых газов» в атмосфере на таком уровне, который не будет оказывать опасное воздействие на воз-

душную среду.

Основное количество озона образуется в верхнем слое атмосферы — стратосфере, на высоте от 10 до 45 км. Слой озона защищает все живое на Земле от жесткого ультрафиолетового излучения Солнца. Поглощая это излучение, озон существенно влияет на распределение температуры в верхних слоях атмосферы, что в свою очередь, оказывает влияние на климат.

Общее количество озона и его распределение в атмосфере является результатом сложного и до конца неизученного динамического равновесия фотохимических и физических процессов, определяющих его образование, разрушение и перенос. Примерно с 1970-х годов наблюдается глобальное уменьшение количества стратосферного озона. Над некоторыми районами Антарктики в сентябре—октябре значения общего содержания озона уменьшаются на 60%, в средних широтах обоих полушарий уменьшение составляет 4—5% за десятилетие. Истощение озонового слоя планеты ведет к разрушению сложившегося биогенеза океана вследствие гибели планктона в экваториальной зоне, угнетению роста растений, резкому увеличению глазных и раковых заболеваний, а также болезней, связанных с ослаблением иммунной системы человека и животных, повышению окислительной способности атмосферы, коррозии металлов и т.д.

Разрушение стратосферного озона и проникновение повышенных доз ультрафиолетового излучения может существенно повлиять на радиационный баланс системы «Земля — атмосфера» и привести к непредсказуемым последствиям для климата Земли, в том числе усилить парниковый эффект. В связи с усиливающимся разрушением озонового слоя перед мировым сообществом возникла сложная задача его защиты. В 1985г. на Конференции по охране озонового слоя в Вене была принята многосторонняя Конвенция об охране озонового слоя Земли. Для осуществления в рамках Венской конвенции политических и экономических мер по защите стратосферного озона был разработан и принят Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (1987). Протокол определяет перечень, порядок и нормы поэтапного снижения производства и потребления озоноразрушающих веществ. В соответствии с протоколом производство веществ, наносящих наибольший ущерб озоновому слою, было прекращено в экономически развитых странах в 1996 г., а в развивающихся странах прогнозируется их прекращение к 2010 г. Если бы протокол не был подписан, уровень веществ, разрушающих озоновый слой, в настоящее время был бы в пять раз выше ныне существующего.

За период с 1900 по 1995 гг. потребление пресной воды в мире увеличилось в шесть раз, что более чем в два раза превышает темпы прироста населения. В настоящее время почти  $\frac{1}{3}$  мирового населения проживает в странах, где потребляемый объем воды на 10% превышает общий объем имеющихся запасов. Если нынешние тенденции сохранятся, то к 2025 г. в

условиях дефицита воды будут проживать каждые два из трех жителей Земли.

Основным источником обеспечения человечества пресной водой являются в целом активно возобновляемые *поверхностные воды*, которые составляют около  $39\,000\text{ км}^3$  в год. Еще в 1970-е годы эти огромные ежегодно возобновляемые ресурсы пресной воды обеспечивали одного жителя земного шара в среднем в объеме около 11 тыс.  $\text{м}^3$ , в 1980-е годы обеспеченность водными ресурсами на душу населения снизилась до 8,7 тыс.  $\text{м}^3/\text{год}$ , а к концу XX века — до 6,5 тыс.  $\text{м}^3/\text{год}$ . С учетом прогноза роста численности населения Земли к 2050 г. (до 9 млрд человек) обеспеченность водой упадет до 4,3 тыс.  $\text{м}^3/\text{год}$ . Человечество настораживает довольно резкое (почти в 2 раза) падение обеспеченности пресной водой в конце XX столетия.

Вместе с тем необходимо учитывать, что приведенные средние данные носят обобщенный характер. Неравномерность распределения населения и водных ресурсов по земному шару приводит к тому, что в некоторых странах ежегодная обеспеченность населения ресурсами пресной воды снижается до  $1000\text{—}2000\text{ м}^3/\text{год}$  (страны Южной Африки) или повышается до 100 тыс.  $\text{м}^3/\text{год}$  (Новая Зеландия). В таких обильных водой и малонаселенных районах, как Аляска, Гвиана, обеспеченность водными ресурсами на душу населения даже превышает 2 млн  $\text{м}^3$ . Сказываются также колебания речного стока во времени, когда в некоторых странах в маловодные годы ресурсы пресных вод уменьшаются в 3—4 раза; в отдельных районах Северной и Восточной Африки не бывает дождей в течение нескольких лет и реки пересыхают.

*Подземные воды* обеспечивают потребности  $\frac{1}{3}$  населения Земли. Особую озабоченность человечества вызывает их нерациональное использование и методы эксплуатации. Добыча подземных вод во многих регионах земного шара ведется в таких объемах, которые значительно превышают способность природы к их возобновлению. Это широко распространено на Аравийском полуострове, в Индии, Китае, Мексике, странах СНГ и США. Отмечается падение уровня подземных вод на 1—3 м в год.

В некоторых регионах мира происходит острейшая конкурентная борьба между государствами за водные ресурсы для орошения и производства электроэнергии, которая, по всей вероятности, еще более обострится по мере роста численности населения. В настоящее время от нехватки воды наиболее сильно страдают Ближний Восток и Северная Африка, однако к середине XXI века к ним присоединятся и страны Африки к югу от Сахары, поскольку за это время их население увеличится в 2—3 раза.

Наиболее серьезную проблему представляет то обстоятельство, что более чем у 1 млрд человек отсутствует доступ к безопасной питьевой воде, а половина населения земного шара не имеет доступа к надлежащим санитарно-гигиеническим услугам. Во многих развивающихся странах ре-

ки, протекающие через крупные города, представляют собой сточные канавы, и это создает опасность для здоровья населения. Согласно подсчетам, причиной 80% всех заболеваний в развивающихся странах является отсутствие безопасной воды и плохие санитарно-гигиенические условия. Каждый год по этой причине умирает более 5 млн человек, более половины таких жертв — дети. Наибольший вклад в сокращение заболеваемости и спасение жизни людей в развивающихся странах внесет обеспечение населения безопасной водой и надлежащими санитарно-гигиеническими услугами. До сознания людей необходимо довести масштабы и причины нынешних и грядущих кризисов в области водных ресурсов. В этой связи Международный форум по водным ресурсам, который состоялся в марте 2000г., определил ряд реально достижимых целей, касающихся водных ресурсов и санитарно-гигиенических условий.

*Мировой океан* — крупнейшая экологическая система планеты Земля представляет собой акватории четырех океанов (Атлантического, Индийского, Тихого и Северного Ледовитого) со всеми взаимосвязанными прилегающими морями. Морская вода составляет 95% объема всей гидросферы. Будучи важным звеном в круговороте воды, она обеспечивает питание ледников, рек и озер, а тем самым — жизнь растений и животных. Мировой океан играет огромную роль в создании необходимых условий жизни на планете, его фитопланктон обеспечивает 50—70% общего объема кислорода, потребляемого живыми существами.

Радикальные перемены в использовании ресурсов Мирового океана принесла научно-техническая революция. Она необычайно расширила глубину и диапазон научных исследований, открыла путь к всеобъемлющему изучению океана, определила и обеспечила новые направления развития технологии морского хозяйства. Вместе с тем с НТР связаны и многие негативные процессы, и среди них — загрязнение вод Мирового океана. Катастрофически увеличивается загрязнение океана нефтью, химическими веществами, органическими остатками, захоронениями радиоактивных производств и др. По оценкам, Мировой океан поглощает главную часть загрязняющих веществ. Международное сообщество активно ведет поиск путей эффективной охраны морской среды. В настоящее время существует более 100 конвенций, соглашений, договоров и других правовых актов. Международные соглашения регулируют различные аспекты, обуславливающие предотвращение загрязнения Мирового океана, среди них:

- запрещение или ограничение определенными условиями сбросов загрязняющих веществ, образующихся в процессе нормальной эксплуатации (1954);
- предотвращение преднамеренного загрязнения морской среды эксплуатационными отходами с судов, а также частично от стационарных и плавучих платформ (1973);
- запрещение или ограничение захоронения отходов и других мате-

риалов (1972);

- предотвращение загрязнения или уменьшение его последствий в результате аварий и катастроф (1969, 1978).

В формировании нового международно-правового режима Мирового океана ведущее место занимает Конвенция ООН по морскому праву (1982), включающая комплекс проблем охраны и использования Мирового океана в современных условиях научно-технической революции. Конвенция провозгласила международный район морского дна и его ресурсы общим наследием человечества.

Проблема земельных ресурсов в настоящее время стала одной из острейших глобальных проблем не только из-за ограниченности земельного фонда планеты, но и потому что естественная способность почвенного покрова производить биологическую продукцию ежегодно уменьшается как относительно (в расчете на душу прогрессивно возрастающего мирового населения), так и абсолютно (за счет увеличения потерь и деградации почвы в результате деятельности человека).

Человечество за свою историю безвозвратно потеряло больше плодородных земель, чем их распахивается во всем мире (более 1,5 млрд га), превратив когда-то продуктивные пахотные земли в пустыни, пустоши, болота, кустарниковые заросли, бедленды, овраги. Многие безжизненные пустыни мира — это результат деятельности человека. Процесс этих безвозвратных потерь продолжается и в настоящее время. По самым оптимистическим подсчетам специалистов ООН, почти 2 млрд га земли подвержены деградации, вызываемой деятельностью человека, что ставит под угрозу существование почти 1 млрд человек. Основные причины этого — засоление почв в результате орошения, а также эрозия, вызванная чрезмерным выпасом, обезлесением, опустыниванием земель.

Эрозия почвы известна человеку давно, но особенное развитие она получила в современную эпоху в связи с интенсификацией земледелия, с многократным усилением нагрузки на почвенный покров. Вторым по значению деградационным процессом, также широко распространенным во всем мире, является сложный комплекс различных неблагоприятных вторичных последствий орошаемого земледелия, среди которых особенно выделяются вторичное засоление, заболачивание почв. Увеличение в пахотном слое орошаемой почвы содержания солей до 1 % снижает урожай на  $\frac{1}{3}$ , а при содержании в 2—3% урожай погибает полностью.

Истощение пахотных и пастбищных почв, падение их плодородия происходит во всем мире в результате их нерационального интенсивного использования. Есть и другие деградационные процессы: заболачивание почв в районах достаточного или избыточного атмосферного увлажнения, уплотнение почв, техногенное их загрязнение. В мире каждый год дополнительно около 15 млн га сельскохозяйственных угодий становятся непригодными для возделывания сельскохозяйственных культур вследствие де-

градации почв или «наступления» городов. В то же время ожидается, что в течение следующих 30 лет спрос на продовольствие в развивающихся странах удвоится. Новые земли могут и будут осваиваться, однако это будет в основном происходить в зоне рискованного земледелия, где почвы в еще большей степени подвержены деградации.

Возрастание реальной угрозы деградации земель также обусловлено изменением климатических условий. Оно проявляется в расширении территорий, подверженных опустыниванию и затронутых засухами и засушливыми явлениями. Впервые идея необходимости согласованных и скоординированных действий всеми странами мира в области борьбы с опустыниванием была выдвинута на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992). На ней было предложено разработать специальную Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием, направленную на объединение усилий государств и широких слоев населения по предотвращению разрушения земель и смягчению последствий засух (принята в 1994 г.). Конвенция направлена на борьбу со всеми формами деградации земель в разных геоклиматических зонах, включая Европу.

Основным гарантом поддержания стабильных условий существования жизни на Земле является сохранение максимального биологического разнообразия, т.е. всех возможных форм живых организмов, всех сред обитания, включая наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Это понятие включает как внутривидовое разнообразие, так и межвидовое, а также разнообразие экосистем. Многообразие организмов на планете — это необходимое условие поддержания нормального состояния и функционирования биосферы в целом. Видовая разнокачественность групп растений и животных, численность отдельных видов, биомасса определяют их роль в биотическом круговороте веществ и переносе энергии. Исчезновение видов приводит к утратам на генетическом уровне и соответствующим изменениям в экосистемах. Сокращение разнообразия экосистем, видов и генофонда рассматривается в целом как утрата биологического разнообразия.

На протяжении эволюции одни виды вымирали, другие возникали и достигали своего расцвета и снова исчезали, а на смену им выступали новые. Этот процесс связан прежде всего с динамикой климата Земли и некоторыми геологическими процессами. В результате этого не только один вид сменялся другим, но изменялись и целые биотические сообщества. Однако это происходило необычайно медленно, на протяжении десятков миллионов лет. В период научно-технической революции главной силой, преобразующей растительный и животный мир, выступает человек. Деятельность человека в последние десятилетия привела к тому, что темпы исчезновения многих видов животного мира, в первую очередь млекопитающих и птиц, стали гораздо более интенсивными и значительно превышают расчетные средние темпы утраты видов в предыдущих тысячелетиях.



ях. Прямые угрозы биоразнообразию, как правило, базируются на социально-экономических факторах. Так, рост народонаселения ведет к повышению потребности в продуктах питания, соответствующему расширению сельскохозяйственных угодий, интенсификации землепользования, использованию земель под застройку, общему наращиванию потребления и усилению деградации природных ресурсов.

Последствия утраты биологического разнообразия с точки зрения эволюционного развития влекут за собой сокращение возможностей эволюционного отбора по мере снижения популяционной численности. Чем меньше популяция, тем она более подвержена близкородственному скрещиванию, что является причиной утраты многих функций на уровне популяции и в конечном счете может привести к ее вымиранию. Если сокращение биоразнообразия будет продолжаться, многие природные ресурсы окажутся под угрозой, продуктивность экосистем резко понизится. На национальном уровне это может означать снижение национального дохода и соответствующее сокращение ВВП.

Необходимо выделить такой вид хозяйственной деятельности, как производство медицинских препаратов на растительной основе, что позволяет удовлетворять основные потребности в медицинской помощи более 3 млрд человек. Однако по мере того, как растет осведомленность научных и коммерческих кругов о ценности растительных медицинских препаратов, увеличивается и угроза самим этим растениям. Согласно последним исследованиям, обобщенным специалистами ООН, около четверти миллиона видов растений, т.е. каждый восьмой, находятся под угрозой исчезновения. Проблематичным является также и выживание приблизительно 25% всех видов млекопитающих и 11% видов птиц. Продолжается истощение рыбных промысловых районов Мирового океана: за последние полвека улов рыбы вырос почти в пять раз, при этом 70% океанических промыслов подвергаются предельной либо запредельной эксплуатации.

Проблема сохранения биологического разнообразия во многом взаимосвязана с деградацией лесных ресурсов. Леса содержат свыше 50% мирового биоразнообразия, обеспечивают ландшафтное многообразие, формируют и защищают почвы, содействуют задержанию и очистке воды, производству кислорода, снижают угрозу глобального потепления климата. Велика экономическая роль лесов, включая наиболее ценный лесной ресурс — древесину, другие побочные продукты и виды лесной деятельности. Рост численности населения и развитие мирового хозяйства обусловили растущий глобальный спрос на лесную продукцию. В итоге за последние 300 лет уничтожено 66—68% лесной площади планеты, и лесистость сократилась до 30%. Деградация и гибель лесов вызвана как природными, так и антропогенными факторами. Заготовка древесины ограниченного числа пород приводит к изменениям в видовом составе крупных лесных массивов и является одной из причин общей утраты биологического раз-

нообразия.

В период 1990—2000 гг. в развивающихся странах в результате чрезмерной вырубki, трансформации под сельскохозяйственные угодья, болезней и пожаров было потеряно десятки миллионов га лесных угодий. Особенно угрожающее положение сложилось в тропических лесах. При современной скорости их сведения в XXI столетии в некоторых регионах (Малайзия, Индонезия) леса могут исчезнуть полностью. Одной из основных причин такого истощения лесных ресурсов является высокий спрос на древесину в промышленно развитых странах.

Осознание ценности биологического разнообразия, его значения для поддержания естественной эволюции и устойчивого функционирования биосферы привело человечество к пониманию угрозы, которую создает сокращение биологического разнообразия, происходящее в результате некоторых видов человеческой деятельности. Разделяя озабоченность мирового сообщества, Конференция ООН по окружающей среде и развитию (1992) среди других важнейших документов приняла Конвенцию о биологическом разнообразии. Основные положения конвенции направлены на рациональное использование природных биологических ресурсов и осуществление действенных мер по их сохранению.

### **4.3 Региональные экологические проблемы.**

В области охраны окружающей среды у государств — членов СНГ много общих проблем, оставшихся в наследство от СССР и во многом обострившихся в начале XXI века. Советский Союз обладал огромными суммарными природными ресурсами — топливно-энергетическими, земельными, минерально-сырьевыми, лесными, водными. Некоторыми из них — в гораздо больших размерах, чем любая другая страна мира. Наличие этих ресурсов в первую очередь обусловило создание огромных по масштабам производительных сил, позволило СССР во второй половине XX века выйти на второе место в мире по общему объему производства, а по отдельным видам производимой продукции — и на первое (добыча и последующая переработка природных ресурсов — угля, нефти, металлических руд, леса, производство некоторых видов металлоемкого оборудования и т.п.). Вместе с тем командно-административная система и сложившийся хозяйственный механизм не стимулировали бережное, рациональное природопользование.

Развитие и размещение производительных сил осуществлялось без должной проработки и учета экологических факторов. Прогресс ассоциировался с дымящимися трубами, тоннами извлеченного угля, выплавленной стали, миллионами киловатт-часов электроэнергии. Загрязнению подвергались все компоненты окружающей среды и все уголки огромного государства. Экологический анализ, проведенный Лабораторией мониторинга природной среды и климата Госкомгидромета СССР и АН СССР в

конце 1980-х годов, показал уровень загрязнения и деградации природной среды в отдельных регионах бывшего СССР (Приложение Д). Во многом он отражает и современное состояние природной среды в странах СНГ.

Экономический кризис начала 1990-х годов не благоприятствовал улучшению экологической ситуации в странах СНГ. Показатели экономического развития существенно ухудшились: ВВП за 1990—1994 годов сократился на 40%, а промышленное производство почти вдвое. В то же время относительно стабильным, особенно в конце 1990-х годов, остается выпуск продукции нефтегазовой, горнодобывающей, химической, металлургической, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, т.е. отраслей, использующих невозпроизводимые природные богатства, с наибольшими вредными выбросами в окружающую среду. Топливный кризис 1990-х годов в Молдове, Армении, Грузии, Таджикистане вызвал массовую вырубку зеленых насаждений.

Экологическая ситуация по отдельным странам СНГ улучшается медленно, за исключением тех отдельных регионов, где были остановлены (или существенно сократили свою деятельность) экологически вредные производства из-за разрыва экономических связей, военных конфликтов и по другим причинам. В научной терминологии и практике государственного управления вводится новое понятие — *зоны экологического бедствия*. Согласно Закону Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» зонами экологического бедствия являются участки территории страны, на которой в результате хозяйственной и иной деятельности произошли необратимые изменения окружающей среды, которые ведут к существенному ухудшению здоровья населения, нарушению природного равновесия, разрушению естественных экологических систем, деградации компонентов природной среды. Огромные масштабы чернобыльской катастрофы и ее угроза здоровью и жизни миллионов людей, национальной экономике и культуре послужили основанием признать всю территорию Беларуси зоной экологического бедствия.

На пространстве СНГ немало регионов с неблагоприятной экологической ситуацией, они близки или тождественны понятию «зоны экологического бедствия». Площадь территорий в СНГ, которые заражены, отравлены или превращаются в пустыню в результате хозяйственной деятельности в ядерной, промышленной и сельскохозяйственной сферах, составляет, по данным ООН, около 4 млн км<sup>2</sup>, что соответствует площади Германии, Франции, Испании и Великобритании вместе взятых. Обеспечить разработку и осуществление комплексных мер по решению крупных межрегиональных экологических проблем возможно, лишь объединяя усилия многих стран СНГ.

Регионы радиоактивного загрязнения занимают наибольшие площади в Беларуси, Украине, России и Казахстане. Радиоактивное загрязнение территории Советского Союза в первую очередь связано со строитель-

ством в 1940-е годы атомных военных заводов на Южном Урале (в Челябинской области), многолетними ядерными испытаниями в Казахстане (под Семипалатинском). Взрыв термоядерного устройства беспрецедентной мощности на Новой Земле чрезвычайно загрязнил приполярную тундру, и олениводы Крайнего Севера получили дозы облучения в 100—1000 раз более высокие, чем остальное население, через оленину — их основной продукт питания, так как главный корм животных (мох ягель) имел очень высокую концентрацию радиоактивных элементов. Долговременные последствия для окружающей среды связаны с катастрофой на заводах Южного Урала (1957), где производилось советское атомное оружие. Радиоактивные продукты деления рассеялись и осели в Челябинской, Свердловской и Тюменской областях; было загрязнено свыше 16 тыс. км<sup>2</sup> территории, где проживало около 300 тыс. человек. И только заключение Международного договора о запрещении испытаний ядерного оружия в трех средах (Москва, 1963) приостановило радиоактивное загрязнение, обусловленное военными испытаниями.

Наиболее масштабной и сложной по радиационно-экологическим последствиям является зона влияния аварии на Чернобыльской АЭС. Авария на ЧАЭС по совокупности последствий является самой крупной катастрофой современности, она затронула судьбы миллионов людей в Беларуси, Украине и России. Из всех регионов бывшего Советского Союза наибольшее количество радиоактивных пятен с наиболее высокими уровнями загрязнения находится на территории Беларуси (таблица 10).

*Таблица 10 - Распределение основных площадей с высоким уровнем загрязнения после аварии на ЧАЭС (в процентах)*

Страны СНГ	Площадь территории с плотностью загрязнения радионуклидами		
	более 40 Ки/км <sup>2</sup>	15—40 Ки/км <sup>2</sup>	1—5 Ки/км <sup>2</sup>
Беларусь	69,4	58,4	29,0
Украина	20,6	12,5	32,9
Россия	10,0	29,1	38,1

На Украине наибольшее загрязнение радионуклидами наблюдалось в непосредственной близости от места катастрофы. Опасная зона для нахождения людей была определена в радиусе 30 км, куда попали города Чернобыль и Припять. В зону загрязнения, хотя и не такого сильного, попала и столица Украины — г. Киев. Последствия чернобыльской катастрофы сказываются на территории 20 областей Европейской части России.

В бывшем СССР разрабатывалась специальная долгосрочная программа по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Ставилась цель обеспечить оздоровление окружающей среды и условия безопасной жиз-

недеятельности населения и по мере нормализации радиационной обстановки возвращать подвергшиеся радиоактивному загрязнению территории для хозяйственного использования. С образованием новых независимых государств были разработаны национальные программы ликвидации и минимизации последствий аварии на ЧАЭС. По отдельным направлениям Беларусь, Россия и Украина осуществляют совместные мероприятия.

Катастрофические изменения природы Приаралья связаны с высыханием Аральского моря, опустыниванием, деградацией окружающих ландшафтов. Безвозвратное использование воды для орошения плантаций хлопчатника привело к резкому сокращению стока рек Амударьи и Сырдарьи в Аральское море (с 1983 г. река Сырдарья перестала впадать в это море). Уровень воды в море упал на 19 м, площадь акватории к началу XXI века уменьшилась наполовину, море потеряло  $\frac{3}{4}$  своего изначального объема. Катастрофически ухудшилось качество речных вод в нижнем течении Амударьи и Сырдарьи, которые стали малопригодны для питья. Произошло интенсивное иссушение и засоление земель в дельтах этих рек, глубокая деградация экологических систем, животного и растительного мира Аральского моря и прилегающих к нему территорий.

Для улучшения экологической обстановки и состояния здоровья населения в конце 1980-х — начале 1990-х годов принимались специальные постановления, предусматривающие проведение комплекса природоохранных мероприятий, однако они не были выполнены. В настоящее время проблема Приаралья, а более широко — проблема водоснабжения стран Центрально-Азиатского региона может быть успешно решена лишь совместными усилиями, поскольку главные реки региона протекают по территории нескольких государств. В целом система водоснабжения, очистки и экономии водных ресурсов может быть создана лишь общими усилиями стран СНГ и при эффективной помощи международного сообщества. На первом этапе кооперация стран СНГ призвана решить три главные задачи:

- разработать совместный баланс водных ресурсов и технологий, обеспечивающих экономию воды в процессе ее потребления;
- создать совместные контрольно-измерительные и регулирующие системы, препятствующие потерям воды;
- компенсировать расходы Киргизстана и Таджикистана по регулированию Нарынского и Кайраккумского водохранилищ в верховьях рек.

Общая экологическая ситуация бассейна Каспийского моря, сопровождаемая резким ухудшением санитарно-токсикологической и рыбохозяйственной обстановки, в настоящее время оценивается как кризисная. Произошла полная дестабилизация системы самоочищения бассейна Каспийского моря и водохранилищ. Продолжается деградация экосистем притоков Волги. Особенно острая экологическая обстановка сложилась в Северном Прикаспии, которая характеризуется нарушением земель разработками нефти и газа, истощением и загрязнением вод суши, загрязнением

морской акватории, истощением рыбных ресурсов, нарушением режима особо охраняемых территорий. Прогнозируется дальнейшее ухудшение экологической ситуации в связи с резким увеличением добычи нефти на месторождениях Каспийского шельфа Азербайджаном, Туркменистаном, а также Казахстаном и Россией. Поднимается, затапливая берега, уровень Каспийского моря, тем самым усугубляются проблемы водоснабжения прибрежных территорий. И в данном регионе необходимы совместные усилия стран СНГ и мирового сообщества по спасению окружающей среды. Строительство природоохранных объектов должно вестись до ввода в эксплуатацию нефтегазовых комплексов, прокладки нефте- и газопроводов, введения в действие других хозяйственных сооружений.

Огромные размеры территории России, большое разнообразие природных ресурсов, неравномерность в уровне хозяйственного освоения обуславливают разнообразие экологических проблем. По оценкам, зоны повышенного экологического риска составляют почти 10% всей территории России, здесь проживает около 70 млн человек. В этих зонах растет заболеваемость людей, увеличивается смертность, снижается продуктивность природных ресурсов.

*Зона Арктики.* Высокий уровень загрязнения, низкий потенциал самовосстановления окружающей среды и замедленный процесс самоочищения, преобладание ресурсодобывающих отраслей характеризуют эту зону. Наиболее сложная экологическая обстановка сложилась в Мурманской области и г.Норильске (загрязнение воздушной среды и сброс сточных вод предприятиями цветной металлургии), на Новой Земле (радиоактивное загрязнение) и Ямале. Стратегия рационального природопользования в Арктике должна строиться на основе приоритета традиционных форм природопользования и социально-культурного развития коренного населения региона.

*Урал.* Тяжелая экологическая ситуация сложилась в этом регионе, особенно в старых горнопромышленных центрах: загрязнение атмосферы, истощение водных ресурсов, нерациональное использование минерально-сырьевых ресурсов, радиоактивное загрязнение территории. Для улучшения экологической обстановки принимаются меры по внедрению более совершенных технологических процессов, строительству очистных сооружений в крупных промышленных центрах, рекультивации земель, нарушенных предприятиями горнодобывающей и металлургической промышленности; предусматривается поэтапное сокращение поступления загрязняющих веществ и отходов в природную среду и др.

*Бассейн озера Байкал.* К специфическим экологическим проблемам этого региона относится сохранение его природного комплекса. Уникальное пресноводное озеро занимает первое место в мире по глубине (1620 м) и объему водной массы (23 600 км<sup>3</sup>), в нем содержится около 20% мировых и свыше 80% объема пресных вод СНГ. Экосистема Байкала отличается

удивительным богатством и своеобразием — в озере обитают не менее 2400 видов и разновидностей животных и растений. Особенностью озера является наличие тонкого биологического механизма самоочищения вод. Основная роль в этом процессе принадлежит зоопланктону, имеющему фильтрационный тип питания и пропускающему через себя воду озера. Развитие производительных сил, нерациональное использование природных ресурсов в регионе привело к ухудшению гидрохимического состояния озера и его притоков, загрязнению атмосферного воздуха, развитию эрозионных процессов, деградации живых организмов Байкала. В целях сохранения уникального природного комплекса было принято постановление правительства по кардинальному решению проблемы Байкала, осуществлены крупные природоохранные мероприятия. Вместе с тем проблема охраны озера остается актуальной, так как сохраняется опасность возникновения необратимых процессов в экосистеме Байкала.

Наиболее значимыми для России региональными экологическими проблемами, требующими первоочередного решения, являются:

- ликвидация последствий радиационных катастроф на западе европейской зоны;
- возрождение природохозяйственного значения Волги;
- выведение из кризисной экологической ситуации ряда промышленных районов Центра, Поволжья, Урала и Сибири;
- защита населения прибрежных территорий от последствий подъема уровня Каспийского моря;
- сохранение природных комплексов Онежского, Ладожского озер и Невской губы, бассейна озера Байкал;
- решение экологических проблем районов Крайнего Севера с обеспечением особого режима природопользования;
- участие в решении межгосударственных экологических проблем Арктического региона, Балтийского, Каспийского, Черного и Азовского морей.

Региональные экологические проблемы Украины многообразны, но, безусловно, главной являются последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Следует отметить, что наиболее напряженные взаимоотношения между хозяйственным комплексом и окружающей природной средой сложились в Донецко-Приднепровском районе и прежде всего в Донецко-Макеевском, Днепропетровском, Запорожском и Криворожском промышленных узлах. В бывшем СССР район по уровню загрязнения и деградации природной среды занимал первое место, здесь практически отсутствуют территории, не затронутые деятельностью человека. Проблемы взаимодействия хозяйственной деятельности человека и природы Южного района Украины являются характерными для регионов с интенсивными формами сельскохозяйственного производства и высокой плотностью сельского населения. Это усиление процессов водной и ветровой эрозии, ухудшение состояния

почв и растительности, вредное воздействие на водоемы и воздушный бассейн. Серьезной проблемой юга Украины является осолонение Днепровско-Бугского и Днестровского лиманов и сброс в них загрязняющих веществ, а также загрязнение северо-западного района Черного моря.

Экологическую ситуацию в Беларуси в 2005-2006 гг. формировали проблемы, связанные с текущим функционированием народнохозяйственного комплекса страны, внешними источниками воздействий, а также унаследованные проблемы, которые не были решены в прошлом. С учетом масштабов распространения и величины вызываемых негативных последствий на территории страны выделяется совокупность приоритетных экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей природной среды, истощением природно-ресурсного потенциала, обеспечением экологической безопасности населения в связи с функционированием крупных техногенных объектов, повторением экстремальных природных явлений.

*Радиоактивное загрязнение территории.* Основное значение, как по площади распространения, так и по затратам на ее решение в 2006 г. сохраняла проблема радиоактивного загрязнения территории. Зона такого загрязнения охватывает пятую часть от общей площади страны. В ее пределах проживает примерно 1,3 млн. чел.

Наибольшей остротой отмеченная проблема отличается в Гомельской области, где загрязнено 2/3 территории и проживает 3/4 населения, и Могилевской области – загрязнена третья часть территории и проживает девятая часть населения. С течением времени, в силу естественного распада радиоактивных элементов, зона радиоактивного загрязнения уменьшается. Так, за период с 1986 г. ее площадь сократилась на 17%.

Вместе с тем, параллельно с сокращением площади радиоактивного загрязнения в целом, в отдельных частях загрязненной территории наблюдается повышение активности трансуранового элемента америция-241. Относится это, преимущественно, к зоне отчуждения.

Решение проблемы радиоактивного загрязнения территории в прошедшее пятилетие проводилось в соответствии с действующей в Беларуси Государственной программой по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 гг. и на период до 2010 г. Оно включало в себя дезактивационные мероприятия, утилизацию и захоронение радиоактивных отходов, реализацию защитных мер по безопасному ведению сельского и лесного хозяйства на загрязненных землях, реабилитацию загрязненных территорий и содержание зон отчуждения и отселения.

*Загрязнение атмосферного воздуха городов.* Тенденция к сокращению объема выбросов загрязняющих веществ, которая наблюдалась в предыдущее десятилетие, в последние годы сменилась на его стабилизацию, а с 2002 г. прослеживается последовательное увеличение данного объема. В соответствии с подобным увеличением происходил и рост количества го-



родов с повышенными и высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха. Если в 2001 г. всего в стране насчитывалось 5 таких городов, то в 2002–2003 гг. – 7, в 2004–2005 гг. – 9.

Наибольшей остротой указанная проблема отличалась в Гомеле и Речице, где 3 последних года загрязнение атмосферного воздуха квалифицировалось не просто как повышенное, а как высокое. Еще в 7 городах повышенный уровень загрязнения за период с 2001 г. по 2005 г. фиксировался чаще, нежели низкий. В их число входят областные центры – Витебск, Гродно и Брест, а также промышленные центры – Новополоцк, Полоцк, Орша и Светлогорск.

Только в двух городах – Минске и Могилеве загрязнение атмосферного воздуха на протяжении всего пятилетия оставалось преимущественно низким. Спецификой 2005 г. выступило появление впервые за последнее десятилетие на первом месте по уровню загрязнения атмосферного воздуха такого города, как Витебск, а также фиксация повышенной степени загрязнения атмосферы у г.Пинска, который ранее относился к городам с самым чистым в Беларуси воздухом.

*Загрязнение подземных вод.* Характерно, в первую очередь, для первого от поверхности водоносного горизонта. По различным данным, от половины до 4/5 колодцев на территории страны отличаются повышенным химическим (главным образом нитратным) и от четверти до трети – микробиологическим загрязнением. Загрязнение более глубоких водоносных горизонтов, из которых осуществляется водоснабжение городского населения, является локальным и прослеживается только для одиночных скважин.

Проблему для питьевого водоснабжения в Беларуси создает также обусловленное природными факторами повышенное содержание в подземных водах железа. Более половины артезианских скважин на территории страны имеют концентрации данного элемента, превышающие гигиенические нормы. Наибольшую значимость отмеченная проблема имеет в Полесье, где доля таких скважин достигает до 60–80%.

*Загрязнение поверхностных вод.* В период с 2001 г. по 2005 г. в Беларуси происходило сокращение общего объема сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты. Осуществлялось оно за счет таких их категорий, как сточные воды без очистки и недостаточно очищенные, а также нормативно очищенные. Объем нормативно чистых вод, наоборот, увеличился.

В отношении качества поверхностных вод ситуация оставалась относительно стабильной. За последние 5 лет от 40 до 60% этих вод относились к категории относительно чистых, 40–50% – умеренно загрязненных, 2–10% – загрязненных, грязных или очень грязных. Наличие загрязненных, грязных и очень грязных вод обусловлено, главным образом, высоким загрязнением р.Свислочи ниже Минска, которое носит постоянный характер.

*Проблема отходов.* В 2005 г., так же как за пятилетие в целом, в Беларуси имело место интенсивное увеличение образования отходов производства. Оно затронуло все их виды – крупнотоннажные, некрупнотоннажные, а также опасные. Темпы такого увеличения превышали темпы роста валового внутреннего продукта в целом и промышленного производства, в частности.

Параллельно с ростом образования повышался и уровень использования отходов. Особенно заметно он вырос в 2005 г. Тем не менее, разница между образованием и использованием отходов оставалась существенной, что обусловило последовательный рост их накопления.

Образование отходов потребления также увеличивалось, несмотря на снижение общей численности населения. Уровень их использования оставался очень низким. Подавляющая их часть вывозилась на полигоны складирования. За последнее пятилетие проблема отходов стала решаться и для сельских населенных пунктов путем создания для них мини-полигонов.

Складирование отходов на полигонах, при отсутствии на большинстве из них необходимой экологической инфраструктуры, вызывает локальное загрязнение вод и почв. Повышает риск загрязнения природной среды также продолжающееся ежегодно накопление токсичных отходов на промплощадках предприятий и их вывоз на необорудованные полигоны.

Наиболее масштабные зоны загрязнения природной среды, достигающие нескольких десятков квадратных километров, сформировались в Минской области вокруг солеотвалов и шламохранилищ ПО «Беларуськалий» и в Гомельской области в районе размещения отвалов фосфогипса Гомельского химзавода.

Потенциальную опасность загрязнения природной среды представляют и имеющиеся на территории Беларуси места захоронения утративших срок годности пестицидов, которые были созданы еще в советское время. Три таких захоронения находятся в Витебской области и по одному в Могилевской, Гомельской и Гродненской.

*Эрозия почв.* Охватывает примерно десятую часть пахотных земель. Преобладает плоскостной смыв, на долю которого приходится почти 4/5 эродированных угодий. Наибольшей остротой указанная проблема характеризуется для Гродненской области, где доля эродированных почв в 1,4 раза выше средней для Беларуси величины. В южной части страны, где большее распространение имеют почвы легкого механического состава, а также торфяные почвы, проявляются процессы дефляции. Их развитию способствует наличие больших по площади открытых пространств с пахотными угодьями, не имеющими лесополос, которые могли бы гасить скорость ветра.

Снижению остроты проблемы почвенной эрозии объективно способствуют проводимые в стране меры по оптимизации землепользования, связанные с выводом из оборота малопродуктивных, в т.ч. и сильноэродиро-

ванных пахотных угодий. Тем не менее, борьба с эрозией почв сохраняет свою актуальность.

*Негативные изменения природных комплексов под влиянием крупномасштабной осушительной мелиорации.* Имеют отношение как к непосредственному их преобразованию – спрямлению русел рек, уничтожению на больших площадях естественной растительности, так и снижению уровня грунтовых вод, обуславливающему изменения природных комплексов, прилегающих к мелиоративным системам. Территории с долей осушенных земель свыше 30% занимают 6% от всей площади страны. Особую значимость имеет данная проблема для Брестской и Минской областей, где такие территории составляют, соответственно, 23 и 9% от их площади.

За последнее пятилетие площадь осушенных земель в стране не увеличилась. Основное внимание уделялось и впредь будет уделяться вопросам повышения эффективности существующих мелиоративных систем. Поэтому обострения проблемы негативных изменений природных комплексов в связи с мелиорацией ожидать не следует.

*Разрушение торфяных почв.* Связано преимущественно с ускоренной минерализацией торфа, которая происходит при использовании этих почв под пашню. Сработка торфяного слоя приводит к выходу на поверхность преимущественно песчаных отложений и заметному снижению почвенного плодородия.

Торфяные почвы составляют примерно 11% сельскохозяйственных угодий, из них 2/5 приходится на пашню. Из общей площади пахотных торфяных почв 69% занимают маломощные почвы (с мощностью торфа до 1 м). В большей степени проблема характерна для Брестской, Гомельской и Минской областей, где доля торфяных почв в общей площади пахотных угодий превышает средний для страны показатель (4,8%), соответственно, в 2,3; 1,7 и 1,6 раза.

*Проблема обеспечения экологической безопасности населения в связи с функционированием крупных техногенных объектов.* Риск возникновения техногенных аварий обусловлен, в основном, высокой степенью износа производственного оборудования. За последние 5 лет негативная тенденция к увеличению такого износа не была преодолена. Наоборот данный показатель даже несколько увеличился.

Наибольшую потенциальную опасность, в силу своей многочисленности, представляют химически и взрывопожароопасные объекты. Особенно актуальной проблема является для Витебской и Гродненской областей, в пределах которых функционируют объекты, относящиеся к самому высокому – первому классу химической опасности (Новополоцкое ПО «Полимир» и Гродненское ПО «Азот»).

Потенциальную опасность, в первую очередь для Гомельской и Витебской областей, создает Чернобыльская АЭС. Для Могилевской и Брест-

ской областей подобного рода опасность ниже, и связана она со Смоленской и Ровенской АЭС, расположенными на удалении менее 100 км от их территории.

*Экстремальные природные явления.* Обусловлены в основном климатическими и биологическими факторами. С первыми из них связаны такие явления, как наводнения, ливни, град, молнии; снегопады, метели, снежные заносы; ураганы, сильные ветры; заморозки в вегетационный период; лесные и торфяные пожары; засухи. Со вторыми – эпидемии и эпизоотии.

Зачастую указанные явления взаимосвязаны. Например, засухи вызывают резкое увеличение количества пожаров в лесах и на торфяниках, массовое размножение вредителей леса, активизацию природных очагов инфекций, эвтрофикацию водоемов и т.п.

Для экстремальных природных явлений характерна высокая вариативность. Число случаев их проявления изменяется в различные годы в несколько раз.

Особенно часто случаются лесные и торфяные пожары. За период с 2000 г. их ежегодное количество изменялось от одной (2001 г.) до восьми (2002 г.) тысяч случаев. Остальные экстремальные явления наблюдаются значительно реже – от нескольких раз до нескольких десятков раз в году.

*Экологическая ситуация.* В целом в период 2001–2006 гг. экологическая ситуация в стране оставалась относительно стабильной при высоких темпах роста производства, что свидетельствует об эффективности проводившейся экологической политики. Тем не менее, решение отдельных проблем усложнилось. В частности произошло некоторое усиление загрязнения атмосферного воздуха городов, а также рост образования и накопления отходов.

В заключении следует отметить, что локальные очистные или защитные сооружения не смогут решить проблемы охраны окружающей среды в XXI веке. Единственный выход — разработка и реализация международных эколого-экономических программ устойчивого развития всех регионов мира, включая СНГ. Лишь на уровне СНГ в целом можно согласовать задачи защиты окружающей среды и развития национальной экономики стран Содружества.

## **Тема 5 Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем**

### **5.1 Формирование системы международного экологического сотрудничества.**

5.2 Международные организации в области охраны окружающей среды.

5.3 Участие Республики Беларусь в международном экологическом сотрудничестве.

### **5.1 Формирование системы международного экологического сотрудничества.**

Наша природная среда является составной частью планетарной экологической системы, и решение глобальных проблем (таких, как охрана озонового слоя, борьба с трансграничным переносом загрязняющих веществ, предотвращение антропогенного изменения климата, сохранение биоразнообразия, лесовосстановление и др.) в государственном масштабе нереально без объединения усилий всего мирового сообщества. В основе глобальных экологических проблем лежат процессы и явления планетарного масштаба, затрагивающие основы существования человеческой цивилизации, поэтому их решение требует участия всего мирового сообщества.

На необходимость общечеловеческих усилий для предотвращения разрушения экосистемы планеты указывал еще в начале XX в. В. И. Вернадский в своей концепции ноосферы. В наши дни государства добровольно делегируют часть своих прав международным организациям, которые от их общего имени вводят рациональные нормы природопользования.

В ходе становления и развития международное сотрудничество в области охраны окружающей среды претерпело существенные изменения. Выделяют следующие периоды (этапы) формирования современной системы международного экологического сотрудничества.

*Первый этап (1913-48 гг.)* связан с попытками объединения усилий различных стран в целях защиты природы в рамках международных конференций. Впервые конференция такого рода, собравшая ученых 18 стран, состоялась в 1913 г. в Берне (Швейцария). В 1923 г. в Париже состоялся I Международный конгресс по охране природы. В 1928 г. в Брюсселе было открыто Международное бюро защиты природы. Но усилия международной общественности на этом этапе не пользовались поддержкой правительств, носили информационный, дискуссионный характер, не привели к выработке каких-либо практических мер по охране природной среды.

*Начало второго этапа (1948-68 гг.)* связано с созданием ООН, которой в настоящее время принадлежит ведущая роль в международном экологическом сотрудничестве. Можно сказать без преувеличения, что все органы ООН наряду с политическими, экономическими, социальными и иными проблемами занимаются вопросами охраны окружающей среды. Вместе с тем ООН имеет специальную программу, главной задачей кото-

рой является исключительно охрана окружающей среды - ЮНЕП. Первая международная природоохранительная организация (Международный союз защиты природы) была создана в 1948г. на базе Брюссельского бюро при активной поддержке ЮНЕСКО. В 1950-е гг. происходит изменение концептуального подхода к проблемам окружающей среды: на смену концепции *защиты природы* как сохранения отдельных природных объектов пришла концепция *охраны природы*, предполагающая рациональное, комплексное использование естественных ресурсов. В связи с этим в 1956 г. Международный союз защиты природы был переименован в Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОППР).

*Третий этап (1968-92 гг.)* характеризуется чрезвычайной активизацией многостороннего международного экологического сотрудничества, что было обусловлено негативными последствиями научно-технической революции. В 1960-е гг. воздействие человека на окружающую среду приобретает глобальный характер и все чаще превышает естественные возможности экосистем к самовосстановлению. В этот период сессия Генассамблеи ООН 1968г. приняла резолюцию, установившую роль благоприятной окружающей среды для соблюдения основных прав человека. Важнейшим этапом в экологической политике государств и всего международного сообщества принято считать состоявшуюся в Стокгольме (1972) Международную конференцию по окружающей человека среде, решением которой и был создан постоянно действующий орган ООН по охране окружающей среды - ЮНЕП. Стокгольмская конференция создала прецедент рассмотрения экологических проблем в контексте человеческого развития. Последующие международные конференции по различным социально-экономическим проблемам, проводимые под эгидой ООН (Конференция по народонаселению в Бухаресте (1974), Всемирная продовольственная конференция в Риме (1974), Конференция ООН по населенным пунктам в Ванкувере (Канада) (1976), Конференция по новым и возобновляемым источникам энергии в Найроби (1981) и др.) так или иначе затрагивали вопросы охраны среды обитания человека.

Начало *четвертого этапа (с 1992г. по настоящее время)* знаменует состоявшаяся 3-14 июня 1992г. в Рио-де-Жанейро Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Она подвела итоги международной деятельности по охране окружающей среды за двадцать лет, проведенных после Стокгольмской конференции, приняла целый ряд программных документов, разработала концепцию устойчивого человеческого развития, открыла для подписания международные конвенции об охране климатических ресурсов и о биологическом разнообразии. Конференция в Рио дала программу дальнейшего международного сотрудничества в области природоохранной деятельности принятием Повестки дня на XXI век и других итоговых документов.

Современная система международного экологического сотрудниче-

ства объединяет следующие основные направления:

- парламентское сотрудничество, заключающееся в координации законодательной деятельности и обеспечивающее решение межгосударственных экологических проблем путем разработки модельных (рекомендательных) законов в сфере экологии;
- взаимодействие исполнительных структур отдельных государств, ориентированное на координацию разработки и реализации экологических программ под эгидой ООН;
- конвенционное регулирование природоохранной деятельности путем заключения договоров и других видов международных соглашений, предполагающих единый подход разных стран к решению конкретных экологических проблем;
- научно-техническое сотрудничество, направленное на обмен научно-технической информацией, совместную реализацию природоохранных проектов, комплексное использование научных разработок, совместное осуществление экспертиз и т.п.;
- экологическое сотрудничество общественных организаций, деловых кругов, проведение международных экологических форумов и т.д.

Наиболее распространенной и действенной формой сотрудничества по вопросам охраны окружающей среды является *заключение международных договоров* и иных соглашений. Партнерами в таких соглашениях обычно выступают страны-соседи или государства, объединенные общностью интересов в сохранении природной среды региона или совместного использования некоторых ресурсов.

Современное конвенционное регулирование направлено на предотвращение возможных последствий для окружающей среды опасных видов хозяйственной деятельности. С этой целью международным сообществом были подписаны следующие документы: Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979), Венская конвенция об охране озонового слоя (1985), Конвенция о помощи в случае ядерной войны или радиационной аварийной ситуации (1986), Конвенция о перевозке опасных грузов (1989) и др. Международным достижением исключительной важности признается Монреальский протокол о веществах, разрушающих озоновый слой (1987), в соответствии с которым подписавшие его стороны обязались к 2000 г. снизить на 50% выбросы в атмосферу хлорфторсодержащих углеводородов, губительно действующих на защитную оболочку Земли.

На Всемирной климатической конференции в Женеве (1979) были заложены основы Всемирной климатической программы. В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН об охране глобального климата в интересах нынешнего и будущего поколений принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992). Цель конвенции — добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таких

уровнях, которые не будут оказывать опасное воздействие на глобальную климатическую систему. Причем решение этой задачи предполагается осуществить в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата и позволяющие избежать угрозы производству продовольствия, а также обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

## **5.2 Международные организации в области охраны окружающей среды.**

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН (1962) «Экономическое развитие и охрана природы» во многом определила политику ООН и ее специализированных учреждений в области охраны окружающей среды. Однако в современном понимании проблема окружающей среды была поставлена ООН на Межправительственной конференции по проблемам биосферы в Париже в 1968 г. В рамках реализации решений этой конференции была разработана и принята к осуществлению одна из крупнейших научных программ экологических исследований в рамках ООН - программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Основная задача межправительственной междисциплинарной программы «Человек и биосфера» заключалась в разработке научных основ рационального использования и сохранения ресурсов биосферы в целом и в отдельных типах экосистем. Широкомасштабная просветительская деятельность, осуществляемая международным сообществом ученых в рамках этой программы, привела к осознанию правительствами ряда стран того, что дальнейшее нерациональное использование ресурсов планеты и загрязнение окружающей среды представляет реальную опасность человеческому благополучию не только на национальном, региональном, но и глобальном уровне. Это послужило побудительным мотивом проведения в 1972 г. в Стокгольме Конференции ООН по окружающей среде. Итоговые документы Стокгольмской конференции отразили согласованную волю международного сообщества по коренным вопросам международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, дали государствам возможность использовать механизм ООН для поиска решения важных экологических проблем в различных частях нашей планеты.

Значимость исторических решений конференции, которые носили хотя и рекомендательный характер, но создали предпосылки формирования комплекса международно-правовых норм, регулирующих различные аспекты охраны окружающей среды, подтверждает тот факт, что День открытия Стокгольмской конференции - 5 июня - был объявлен Всемирным днем окружающей среды.

Созданная по решению Стокгольмской конференции специальная структура ООН - Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) - за-



нимается наиболее острыми проблемами глобального экологического кризиса (изменение климата, опустынивание земли, деградация почв, вырубка лесов, сокращение запасов пресной воды, загрязнение океана, сокращение биологического разнообразия). Одно из начинаний ЮНЕП - создание всемирной системы слежения (мониторинга) за состоянием и изменениями биосферы. Она будет состоять из следующих подсистем:

- ИНФОТЕРРА (глобальная информационная сеть, предназначенная для обеспечения всех заинтересованных лиц указателями источников информации по окружающей среде;

- ГСМОС (глобальная система мониторинга окружающей среды для координации замеров глобального загрязнения;

- МРПТХВ (Международный регистр потенциально токсичных химических веществ для раннего оповещения об ущербе окружающей среде от химических загрязнений.

ИНФОТЕРРА (Информация о Земле) пока является единственной, полностью функционирующей частью Глобальной системы наблюдений.

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) - центральное учреждение ООН в данной области, обеспечивающее комплексный и цельный подход к решению многочисленных составляющих общей проблемы сохранения биосферы.

Специализированные учреждения ООН, образованные по секторальному принципу, включают также вопросы охраны природы в сферу своей деятельности. Такими специализированными отделениями ООН являются Организация ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Программа развития ООН (ПРООН), Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО), Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) и др.

С решением глобальных экологических проблем связана деятельность международных общественных партий, организации, групп, движений так называемых «зеленых», или экологов. Самой известной в настоящее время является экологическая организация «Гринпис» - «Зеленый мир».

Основной международной неправительственной организацией, основателем мирового природоохранного движения является Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), учрежденный под эгидой ЮНЕСКО в Фонтенбло (1948).

По инициативе МСОП была создана Красная книга о состоянии популяций редких и исчезающих видов млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий; составляется Зеленая книга, где представлены сведения об уникальных и редких ландшафтах земного шара.

В мире сейчас насчитывается более 300 организаций по охране при-

роды, среди них - созданный еще в 1922 г. Международный совет по охране птиц (СИПО), Всемирная федерация по защите животных, Международная федерация по охране альпийских районов, Европейская федерация по охране вод и др.

В числе наиболее молодых общественных организаций следует назвать Международный фонд за выживание и развитие человечества, основанный в 1988 г. (Москва), а также Московский международный энергетический клуб (1990).

Весомый вклад в реализацию международных соглашений и программ мирового сообщества по оздоровлению среды обитания вносят международные финансовые организации группы Всемирного Банка — Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), которые определили охрану окружающей среды в качестве одной из главных задач своей деятельности. ЕБРР стал первым международным финансовым институтом, закрепившим в своем уставе в качестве приоритетных следующие направления деятельности:

- оказание помощи странам в операциях по формированию экологической политики, включая разработку эффективных правовых и нормативных документов, а также создание организационных условий и подготовку кадров для обеспечения мониторинга и соблюдения стандартов;
- содействие применению рыночных методов в управлении национальными экологическими программами;
- поощрение развития в странах рынка экологических товаров и услуг, а также инвестиций в проекты по сохранению и улучшению окружающей среды;
- организация или поддержка специальных исследований и программ по экологическому образованию населения, предпринимателей, банкиров и т.д.;
- проведение экологических процедур, связанных с экологической оценкой, планированием, управлением, аудированием и мониторингом операций и проектов банка.

Основными инструментами реализации экологической политики ЕБРР являются: исследования в области охраны окружающей среды; техническая помощь, направленная на поддержку экологических проектов и программ; кредиты, гарантии, инвестиции, обеспечивающие финансирование экологических проектов, и т.д.

С помощью кредитно-инвестиционных инструментов ЕБРР способствует реализации экологических проектов в странах Центральной и Восточной Европы, в частности, особое внимание уделяется инвестированию энергетических объектов, обеспечивающих «положительный экологический замещающий эффект» благодаря переходу электростанций с бурого угля на газ.

Необходимо отметить также специальный международный механизм, в рамках которого может выкупаться часть иностранного долга государства при условии выполнения им определенных природоохранных обязательств. Для этой цели в 1990 г. Всемирным Банком был создан Экологический фонд.

Помощь богатых европейских стран и международных финансовых институтов государствам, переживающим сложный период становления рыночной экономики, является не только благородным, но и необходимым делом в контексте сохранения глобальной экосистемы. Однако финансовые обязательства стран — членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Европейской комиссии в области охраны окружающей среды в отношении стран СНГ примерно в два-три раза ниже, чем в отношении других государств Центральной и Восточной Европы.

### **5.3 Участие Республики Беларусь в международном экологическом сотрудничестве.**

Реализация конституционного права наших граждан на благоприятную окружающую среду сегодня уже невозможна без международного экологического сотрудничества, поэтому Беларусь является активной его участницей. В развитии международного сотрудничества на многосторонней основе особое внимание в нашей республике уделяется обеспечению выполнения международных конвенций и подписанных к ним протоколов, разработке национальных механизмов их реализации, а также активизации сотрудничества с органами управления конвенциями.

Республикой Беларусь подписаны следующие основные конвенции и протоколы в области охраны окружающей среды:

- Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (14 ноября 1979г.);
- Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979г., касающийся финансирования совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) (28 сентября 1984г.);
- Протокол о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков по меньшей мере на 30% к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (8 июля 1985г.);
- Протокол об ограничении выбросов оксидов азота или их трансграничных потоков к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1 ноября 1988г.);
- Венская конвенция об охране озонового слоя (22 марта 1985г.);
- Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (22 января 1988г.);
- Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в транс-

граничном контексте (26 февраля 1991г.) (не ратифицирована);

- Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (14 июня 1992г.);
- Конвенция ООН о биологическом разнообразии (11 июня 1992г.);
- Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) (20 декабря 1994г.);
- Рамсарская Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитания водоплавающих птиц (25 мая 1999 г.);
- Базельская Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (16 сентября 1999г.);
- Конвенция о всемирном культурном и природном наследии (12 октября 1988г.);
- Орхусская Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (16 декабря 1998г.);
- Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке (17 июля 2001г.);
- Картахенский Протокол по биобезопасности к Конвенции по биоразнообразию (6 мая 2002г.);
- Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных (12 марта 2003г.);
- Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (21 апреля 2003г.);
- Конвенция о стойких органических загрязнителях (26 декабря 2003г.);
- Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (Приложение E).

В рамках конвенций разработан ряд проектов (в частности, проект программы «Охрана атмосферного воздуха» с учетом выполнения Беларусью международных обязательств), установлены критические нагрузки на экосистемы Республики Беларусь под влиянием техногенного фактора, осуществлена работа по оценке эмиссионных факторов по тяжелым металлам и др., предпринят комплекс мер по регламентации перемещения озоноразрушающих веществ (ОРВ) через государственную границу, прекращению производства и сокращению потребления ОРВ, создан банк данных об их импортерах и потребителях ОРВ в республике и т.д. Благодаря этим мероприятиям выбросы оксидов азота снижены на территории Беларуси до уровня 1987г., а потребление озоноразрушающих веществ за последние годы сократилось в 4 раза.

В контексте реализации Конвенции о сохранении биоразнообразия планеты Беларусь стала полноправным участником процесса создания

Общеввропейской экологической сети территориальной охраны природы (EECONET), основной целью которой является сохранение пространственных и функциональных связей между природными экосистемами соседних стран. Большинство европейских стран обязалось спланировать и создать такую сеть к 2010 г. Основными функциями экосети является предотвращение увеличения фрагментарности экосистем, выявление наиболее важных (ключевых) с точки зрения сохранения биоразнообразия территорий в отдельных европейских странах и обеспечение их охраны в рамках единой функционально и территориально связанной системы (путем создания в дальнейшем трансграничных охраняемых природных территорий). Идея создания EECONET оценивается специалистами как одна из лучших современных макрорегиональных инициатив.

Являясь одним из учредителей ООН, Республика Беларусь на постоянной основе поддерживает контакты с межправительственными организациями: ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВМО (Всемирной метеорологической организацией), ВОЗ, ЕЭК по проблемам окружающей среды и водным ресурсам, Международной справочной системой источников информации об окружающей среде (ИНФОТЕРРА), ОЭСР и др.

Расширяется взаимодействие Беларуси с такими крупными международными организациями, как Совет Европы, МАГАТЭ, Межгосударственный экологический совет (МЭС), Программа ТАСИС Европейского сообщества, Всемирный Банк, Европейский банк реконструкции и развития, а также органами, созданными для имплементации (*от лат. impleo - исполняю - осуществление, выполнение государством международных правовых норм*) международных природоохранных конвенций и протоколов к ним и др.

В последние годы активизировалось сотрудничество природоохранных органов Беларуси с Программой развития ООН (ПРООН) в нашей республике, в рамках которой реализуются проекты по устойчивому развитию на областном, районном уровнях и межсекторные программы устойчивого развития.

В области охраны окружающей среды у Беларуси много общих с другими странами СНГ проблем, оставшихся в наследство от Советского Союза, и в первую очередь - последствия катастрофы на ЧАЭС. Поэтому одним из первых документов, принятых в рамках СНГ после образования Содружества, явилось Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды, подписанное 8 февраля 1992г. в Москве представителями 10 стран СНГ.

Беларусь развивает и двустороннее сотрудничество в области охраны природы также с другими сопредельными государствами и потенциальными инвесторами (Германией, Швейцарией, Швецией) и др.

Одним из главных направлений в сотрудничестве с Российской Федерацией является взаимодействие природоохранных органов пригранич-

ных территорий (Витебской, Могилевской, Гомельской, Брянской, Смоленской, Псковской областей). Продолжается работа природоохранных ведомств по унификации экологических норм и стандартов. Разработана программа «Гармонизация законодательной и нормативно-методической базы в области охраны окружающей среды Республики Беларусь и Российской Федерации», первый этап реализации которой начат в 1999г., а в настоящее время идет подготовка аналогичной программы в рамках Союзного государства на 2006-2008 гг.

Главным направлением взаимодействия Беларуси с Польшей в природоохранной сфере является охрана вод Западного Буга и его притоков, унификация действий по сохранению биоразнообразия Беловежской пуши и др.

Экологическая деятельность Республики Беларусь находит активную поддержку международных финансовых институтов. Так, из общей суммы займов (171,2 млн. долл.), выделенных Беларуси Всемирным Банком (ВБ) за годы сотрудничества, четвертая часть была направлена на нужды, так или иначе связанные с охраной окружающей среды (заем на развитие лесного хозяйства, кредитный аванс на подготовку проекта энергосбережения на объектах социальной сферы). Еще 14 млн. долл. составила грантовая поддержка со стороны ВБ экологических проектов Беларуси. Половина этой суммы пошла на реализацию проекта по выводу из потребления озоноразрушающих веществ путем технического переоснащения предприятий; 1 млн долл. - на проект сохранения биоразнообразия лесов Беловежской пуши и Березинского заповедника, значительные суммы - на разработку проекта модернизации системы городского водоснабжения и проекта по созданию противопаводковой инфраструктуры в пойме р. Припять.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Конституция Республики Беларусь 1994 года (с измен. и доп.) принята на респ. реф. 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г. : офиц.

текст. – Мн.: «Беларусь», 2006. – 160с.

2 О бюджете Республики Беларусь на 2007 год : закон Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г., № 191-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2007. - № 2.

3 Об охране окружающей среды : закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992г., № (в редакции закона Республики Беларусь от 17 июля 2002г., №126-З) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2002г. - № 69.

4 О государственной экологической экспертизе : закон Республики Беларусь от 18 июня 1993г., № 2442-ХП (в редакции закона Республики Беларусь от 14 июля 2000г., №419-З) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2000г. - № 70.

5 О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог) : закон Республики Беларусь от 23 декабря 1991г., №1335-ХП (в редакции закона Республики Беларусь от 31 декабря 2005г., №80-З) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2006. - №6.

6 Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства : директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г., №3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.- 2007. - № 146.

7 Об утверждении Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 годах : указ Президента Республики Беларусь от 25 августа 2005г., №399 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2005. - №137.

8 О присоединении Республики Беларусь к Киотскому протоколу к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата : указ Президента Республики Беларусь от 12 августа 2005г., № 370 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2005. - №128.

9 Об утверждении Основных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006 - 2015 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 ноября 2006г., № 1475 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2006. - №86.

10 Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2001г., № 1586 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2001. - № 106.

11 Андрижевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие / А.А. Андрижевский. – Мн., 2005. – 294с.

12 Арустамов, Э.А. Экологические основы природопользования / Э.А. Арустамов, И.В. Левакова, Н.В. Баркалова. - М., 2003. – 573с.

- 13 Бобылев, А.И. Вопросы общей теории экологического права / А.И. Бобылев, В.А. Балашенко. - Мн., 2000. – 329с.
- 14 Беляев, А.А. Платежи за природопользование/ А.А. Беляев // Белорусский экономический журнал. - 2002. - № 4. - С 26-29.
- 15 Демичев, Д.М. Экологическое право. Особенная часть / Д.М. Демичев. – Мн., 2007.- 494с.
- 16 Денисов, В.В. Экология / В.В. Денисов, В.В. Гутенев, И.А. Луганская. – М., 2002. - 728с.
- 17 Кочановский, С.Б. Текущие затраты на охрану окружающей среды / С. Б. Кочановский // Экономический бюллетень НИЭН Министерства экономики Республики. – 2005. - №12. – С.20-24.
- 18 Матюшев, П.С. Экология. Учебник / П.С. Матюшев. – Иваново, 2004. – 716с.
- 19 Основы экологии : учебное пособие / В.К. Карпук , Е.Н. Мешечко [и др.]; под ред. Мешечко Е.Н. - Мн., 2002. – 534с.
- 20 Редковская, О.В. Финансовые аспекты сохранения биоразнообразия в системе устойчивого природопользования / О.В. Редковская // Белорусский экономический журнал. - 2004. - № 4. - С.37 - 44.
- 21 Управление природопользованием и природоохранной деятельностью : учеб. пособие / под ред. О.С. Шимовой, А.М. Кабушко. – Мн., 2005. - 220с.
- 22 Федцов, В.Г. Экология и экономика природопользования / В.Г. Федцов, Л.А. Дрягилев. - М., 2002. – 470с.
- 23 Фомичева, Е.В. Экономика природопользования / Е.В. Фомичева. - М., 2003. – 460с.
- 24 Челноков, А.А. Охрана окружающей среды : учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн., 2006. – 255с.
- 25 Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. - Мн., 2001. – 457с.
- 26 [www.minpriroda.by](http://www.minpriroda.by) (официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей Республики Беларусь).
- 27 [www.ecoinfoby.net](http://www.ecoinfoby.net) (Информационно-аналитический портал НСМОС Республики Беларусь).



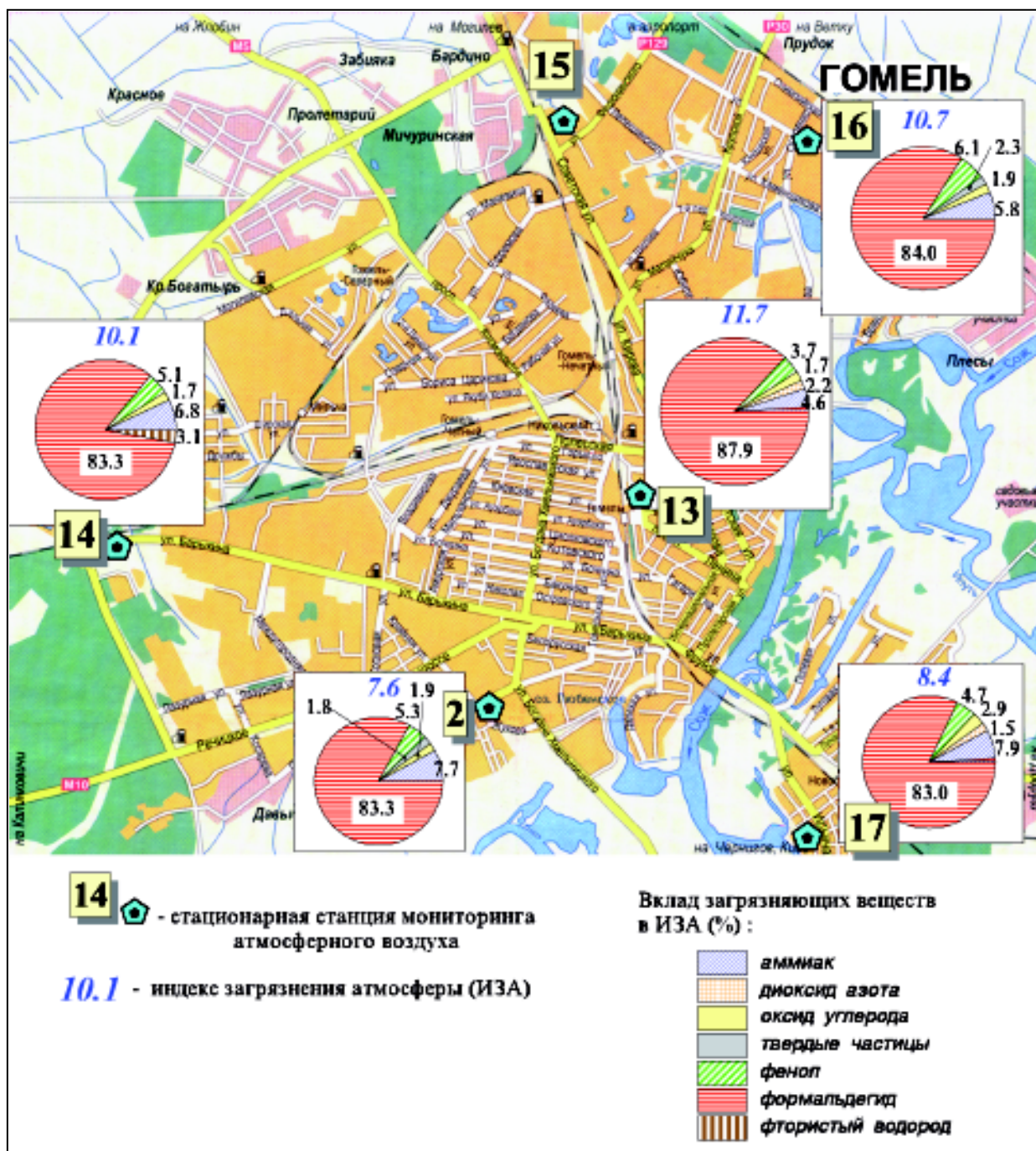


Рисунок 1 – Загрязнение атмосферного воздуха г. Гомель

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 1 - Классификация качества поверхностных вод

по гидрохимическим показателям

Класс качества воды	Величина ИЗВ	Характеристика качества
I	менее или равно 0,3	чистая
II	более 0,3-1,0	относительно чистая
III	более 1,0-2,5	умеренно загрязненная
IV	более 2,5-4,0	загрязненная
V	более 4,0-6,0	грязная
VI	более 6,0-10,0	очень грязная
VII	более 10,0	чрезвычайно грязная

Оценка качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям производится с применением методов биоиндикации, основывающихся на изучении структуры гидробиоценозов и их отдельных компонентов. Общая оценка класса качества поверхностных вод и донных отложений в каждом конкретном случае выполняется по совокупности гидробиологических показателей с учетом экологических особенностей водных гидробиоценозов (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям

Класс качества воды	Степень загрязнения вод	По фитопланктону, зоопланктону, фитоперифитону  Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)	По зообентосу	
			Отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, %, (индекс Гуднайта - Уитлея)	Биотический индекс по Вудивиссу, балл
I	Очень чистая	менее 1,00	1 - 20	10
II	Чистая	1,00 - 1,50	21 - 35	7 - 9
III	Умеренно загрязненная	1,51 - 2,50	36 - 50	5 - 6
IV	Загрязненная	2,51 - 3,50	51 - 65	4
V	Грязная	3,51 - 4,00	66 - 85	2 - 3
VI	Очень грязная	более 4,00	86 - 100 или макрозообентос отсутствует	0 - 1

Примечание: Допускается оценивать класс воды и как промежуточный между вторым и третьим (II-III), третьим и четвертым (III-IV), четвертым и пятым (IV-V)

Критериями оценки степени загрязненности воды являются предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ, установленные для водоемов и водотоков рыбохозяйственного водопользования. При одновременном использовании водного объекта или его участка по нескольким видам водопользования приоритет отдается наиболее жестким нормам.

Для оценки качества вод и определения динамики их состояния производился расчет индекса загрязненности вод (ИЗВ) по всем контролируемым водным объектам.

Для расчета ИЗВ использовалась формула:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$$

где  $C_i$  – концентрация  $i$ -го показателя,

$\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация по  $i$ -му показателю.



Рисунок 2 – Месторождения полезных ископаемых в Республике Беларусь

## **ЗАКОН РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

от 29 декабря 2006 г. № 191-З

### **О бюджете Республики Беларусь на 2007 год**

**Статья 21.** Установить, что в 2007 году:

1. Средства местных фондов охраны природы аккумулируются в республиканском фонде охраны природы.

2. Доходы республиканского фонда охраны природы образуются в сумме 392 500 000,0 тыс. рублей, в том числе за счет:

2.1. налога за использование природных ресурсов (экологического налога) в части платежей:

за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в сумме 288 909 219,0 тыс. рублей;

за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду в сумме 48 650 095,0 тыс. рублей;

за размещение отходов производства и за размещение товаров, помещенных под таможенный режим уничтожения и утративших свои потребительские свойства, а также отходов, образующихся в результате уничтожения товаров, помещенных под этот режим, в сумме 47 927 847,0 тыс. рублей;

за производство и (или) импорт пластмассовой тары и иных товаров, после утраты потребительских свойств которых образуются отходы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и требующие организации систем их сбора, обезвреживания и(или) использования, в сумме 1 935 763,0 тыс. рублей;

2.2. сбора за предоставление права ввоза на территорию Республики Беларусь озоноразрушающих веществ в сумме 435 000,0 тыс. рублей;

2.3. доходов от реализации конфискованных или иным образом обращенных в доход государства орудий охоты и добычи рыбы и других водных животных, а также от продажи незаконно добытой с помощью этих орудий продукции в сумме 36 780,0 тыс. рублей;

2.4. возмещения вреда, причиненного в результате вредного воздействия на окружающую среду, в сумме 2 063 241,0 тыс. рублей;

2.5. иных доходов в сумме 2 542 055,0 тыс. рублей.

3. Расходы республиканского фонда охраны природы определяются в сумме 372 875 000,0 тыс. рублей.

4. Направления и размеры использования средств республиканского фонда охраны природы в пределах расходов устанавливаются Президентом Республики Беларусь.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

Таблица 3 - Место, занимаемое экономическими регионами бывшего СССР по степени загрязнения и деградации природной среды

Республики и экономические районы	Выбросы вредных веществ в атмосферу		Поражение лесов	Загрязнение рек, дефицит воды	Загрязнение и эрозия почв	Совокупность антропогенных воздействий
	на единицу общей площади	на единицу урбанизированной площади				
Россия:						
Северный	16-17	2	2	16	16	14
Северо-Западный	13	10	7	17	17	16-17
Центральный	5-6	6	6	6-8	14	4
Волго-Вятский	19	15-16	19-20	9-10	15	19
Центрально-Черноземный	8-10	9	14-15	9-10	4	6
Поволжский	5-6	8	12	1-2	9-11	5
Северо-Кавказский	7	12	14-15	3-5	9-11	9
Уральский	1-2	1	3	3-5	13	2
Западно-Сибирский	18	7	5	18	18	18
Восточно-Сибирский	16-17	3	1	19	19-20	16-17
Дальневосточный	20	17	8	20	19-20	20
Украина:						
Донецко-Приднепровский	1-2	5	4	1-2	5-6	1
Юго-Западный	3	11	16	13-14	9-11	8
Южный	8-10	18	18	11-12	7-8	12-13
Беларусь	12	13	13	11-12	7-8	11
Прибалтийский (Литва, Латвия и Эстония)	8-10	19	9	13-14	12	12-13
Закавказский (Азербайджан, Армения и Грузия)	4	15-16	10	6-8	2-3	3
Среднеазиатский (Киргизия, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан)	15	14	11	3-5	2-3	7
Казахстан	14	4	19-20	15	5-6	15
Молдавия	11	20	17	6-8	1	10

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

## **Киотский протокол: содержание и участие Республики Беларусь**

Киотский протокол - международный документ, принятый в Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК).

Рамочная конвенция ООН об изменении климата - соглашение, подписанное более чем 180 странами мира, включая все страны бывшего СССР и все промышленно развитые страны, об общих принципах действия стран по проблеме изменения климата. Конвенция была принята в 1992 году в Рио-де-Жанейро и вступила в силу в марте 1994 года.

Конвенция не содержит количественных обязательств, поэтому для их определения на III Конференции стран, подписавших РКИК в г.Киото был принят Киотский протокол к РКИК (1997), который зафиксировал определенные количественные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов для промышленно развитых стран и стран с переходной экономикой.

Киотский протокол, прежде всего, определяет для каждой промышленно развитой страны допустимый объем выбросов парникового газа. Этот объем называется «количеством, установленным» для «периода действия обязательств с 2008 по 2012 год». Обязательства относятся к промышленно развитым странам, перечисленным в Приложении I Конвенции, а количественные выражения обязательств указаны в Приложении «В» Протокола. Эти обязательства заключаются в сокращении выбросов на 5,2% по сравнению с уровнем 1990 года.

На момент подписания Киотского протокола выбросы парниковых газов распределялись следующим образом: США — 36,1%, страны ЕС — 25,0, Россия — 17,4, Япония — 8,5, страны Восточной Европы — 7,4, Канада — 3,3, Австралия и Новая Зеландия — 2,3% от общемировых выбросов.

По состоянию на сентябрь 2005 года Протокол был ратифицирован 156 странами мира (совокупно ответственными за более чем 61% общемировых выбросов). США и Австралия заявили о неучастии в протоколе до 2013 года.

Обязательства, накладываемые Киотским протоколом, учитывают выбросы шести парниковых газов из четко определенных источников; в целом речь идет почти обо всех антропогенных выбросах парниковых газов в промышленно развитых странах. Газы рассматриваются в их совокупности, которая сравнивается на основании «потенциалов глобального потепления». Приложение «А» к Киотскому протоколу дает перечень конкретных газов и источников выбросов.

Страны Приложения «В» Протокола определили для себя количественные обязательства по ограничению либо сокращению выбросов на

период с 1 января 2008 до 31 декабря 2012 года. Цель ограничений — снизить в этот период совокупный средний уровень выбросов странами Приложения «В» шести типов газов, вызывающих парниковый эффект, на 5,2% по сравнению с уровнем 1990 года. Обязательства на последующие годы будут предметом серии переговоров, которая была открыта на первой Встрече сторон Киотского протокола, прошедшей в ноябре—декабре 2005 года в Монреале.

Основные обязательства по сокращению взяли на себя промышленные страны (Евросоюз должен сократить выбросы на 8%, Япония и Канада — на 6%). Страны Восточной Европы и Прибалтики обязались сократить выбросы в среднем на 8%, Россия и Украина — сохранить среднегодовые выбросы в 2008—2012 годах на уровне 1990 года. Развивающиеся страны, включая Китай и Индию, обязательств на себя не брали.

Протокол также предусматривает так называемые механизмы гибкости:

1. Торговлю квотами, при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на его территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках.

Торговля квотами есть разрешение двум сторонам Протокола обмениваться частью своих обязательств по выбросам, то есть перераспределять между собой разрешенный им в течение определенного срока объем выбросов.

Статья 4 Киотского протокола (получившая название «картельной») разрешает группе стран после ратификации Протокола перераспределить между собой обязательства по выбросам таким образом, чтобы сумма осталась неизменной. Эта статья, кроме того, определяет ответственность стран за неисполнение коллективных обязательств. В этом случае, каждая страна «несет ответственность за свои собственные уровни выбросов, установленные в этом соглашении».

2. Проекты совместного осуществления — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран Приложения I РКИК полностью или частично за счет инвестиций другой страны Приложения I РКИК.

3. Механизмы чистого развития — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран РКИК (обычно развивающейся), не входящей в Приложение I, полностью или частично за счет инвестиций страны Приложения I РКИК.

Для Республики Киотский протокол вступил в силу 24 ноября 2005 г. в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12 августа 2005 г. «О присоединении Республики Беларусь к Киотскому протоколу к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».



В соответствии с условиями соглашения страна берет на себя обязательство сократить на 5% общий объем выбросов парниковых газов по отношению к базовому 1990 г., то есть выбрасывать не более 110-115 млн т в год. В том случае, если реальный уровень выбросов в течение периода обязательств не превышает установленного показателя, страна может продавать свои неиспользованные права на выброс.

Сегодня совокупный объем выбросов парниковых газов в Беларуси составляет 60-65 млн т в год. Таким образом, страна имеет ресурс порядка 50-55 млн т, которые может продавать, переуступать государствам, чьи выбросы превышают нормативы, установленные Киотским протоколом, или использовать как стимул для собственного промышленного развития с привлечением иностранных компаний.

По расчетам МИД Беларуси, исходя из того, что текущие цены на квоты колеблются в диапазоне от \$5 до \$25 за 1 тонну парниковых газов (в эквиваленте CO<sub>2</sub>), участие страны в Киотском протоколе может принести ей от \$400 млн до \$1 млрд в год за счет продажи прав на выброс парниковых газов.

Таким образом, страна может получать практически безвозмездные прямые инвестиции, которые могут быть направлены на модернизацию энергетической отрасли и природоохранные мероприятия. По мнению экспертов, наибольшая нагрузка в случае присоединения к протоколу выпадет на энергетическую отрасль страны, а не на промышленность.

Возможность проводить масштабную торговлю свободными квотами на выбросы парниковых газов у страны появится с 2008 г., но уже в текущем году страна приступит к реализации 3 проектов через механизмы торговли квотами. Среди возможных партнеров Беларуси называются Япония, Голландия, Дания.

В отсутствие США среди участников Киотского протокола, предложение квот на продажу выбросов парниковых газов на рынке углеродного финансирования превышает спрос в 2-4 раза. Поэтому если белорусская сторона не успеет наработать партнерские отношения со странами — потенциальными покупателями квот, то после ратификации поправки к Киотскому протоколу она может столкнуться с рядом трудностей, связанных с реализацией избыточной квоты и проектов совместного осуществления.

Киотский протокол об ограничении и сокращении выбросов парниковых газов стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных механизмах регулирования — механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.

Ценность и несомненная актуальность Киотского протокола состоит, прежде всего, в его пионерном характере, сочетающем экономические и социальные механизмы для решения глобальной экологической проблемы. Этот международный правовой документ имеет все шансы стать основой для формирования новой международной политики в области охраны

окружающей среды. Рыночные механизмы регулирования выбросов парниковых газов, предусмотренные в Протоколе, вполне могут быть использованы в качестве модели для аналогичных механизмов в иных природоохранных соглашениях. Реализация Киотского протокола может стать одним из первых реальных согласованных шагов Мирового сообщества по переходу к устойчивому развитию.

Реализация Киотского протокола может привести к значительному прогрессу, так как протокол обязывает промышленно развитые страны пойти на ограничения выбросов и сократить общие выбросы парниковых газов в период 2008—2012 гг. в среднем на 5%, по сравнению с уровнем 1990 г. Достижение первой группы целей, поставленных в Киотском протоколе рассматривается ООН лишь как начало движения в направлении к тому, что необходимо сделать для замедления процесса глобального потепления, а в перспективе — к снижению риска глобального изменения климата.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМ.Ф.С.