



**М. И. ЛЕБЕДЕВА,
И. А. АНКУДИМОВА**

ЭКОЛОГИЯ



• ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ •

Министерство образования Российской Федерации
Тамбовский государственный технический университет

М. И. ЛЕБЕДЕВА, И. А. АНКУДИМОВА

ЭКОЛОГИЯ

Утверждено Ученым советом университета
в качестве учебного пособия

Тамбов
• Издательство ТГТУ •
2002

УДК 543.2(075)
ББК Б1я73-2
Л33

Р е ц е н з е н т
кандидат медицинских наук,
доцент кафедры «Валеологии и физической реабилитации»
ТГУ им. Г. Р. Державина
Н. А. Сухорукова

ЛЗЗ Лебедева М. И., Анкудимова И. А. Экология: Учеб.
пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 80 с.
ISBN 5-8265-0165-0

Пособие содержит сведения об истории становления экологии как самостоятельной науки, об экосистемах, о месте и роли человека в биосфере, о характеристике и составе биосферы, об экологических законах и принципах, о нормативно-правовой основе рационального природопользования.

Пособие предназначено для преподавателей, студентов всех форм обучения и слушателей, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.

УДК 543.2(075)
ББК Б1я73-2

ISBN 5-8265-0165-0

© Тамбовский государственный
технический университет (ТГТУ), 2002

© Лебедева М. И., Анкудимова И. А., 2002

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛЕБЕДЕВА Мария Ивановна,
АНКУДИМОВА Ирина Александровна

ЭКОЛОГИЯ

Учебное пособие

Редактор Т. М. Г л и н к и н а
Инженер по компьютерному макетированию М. Н. Р ы ж к о в а

ЛР № 020851 от 27.09.99
П_{лр} № 020079 от 28.04.97

Подписано в печать 18.02.2002
Гарнитура Times New Roman. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Печать офсетная. Объем: 4,65 усл. печ. л.; 4,5 уч.-изд. л.
Тираж 100 экз. С. 78

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

Мы считаем человека «царем» природы.... Приспосабливая богатства природы в пользу себе еще не известно, господствуем ли мы над ней или, наоборот, природа заставляет нас подчиняться ее законам.

М. Пришвин

На рубеже XXI в. человечество оказалось перед парадоксальным фактом: с одной стороны – научно-технический прогресс в сочетании с экологической неграмотностью послужили причиной деградации окружающей среды; с другой стороны – только человек должен стать гарантом охраны природы. Сейчас, когда человек, по определению В. И. Вернадского, превратился в «огромную геологическую силу», мы должны охранять окружающую среду от человека и для человека, что является только частью проблем, решаемых экологией. Экология является перекрестком для специалистов всех направлений, для которых, как и для всех людей планеты, экологические знания являются насущной необходимостью сегодняшнего дня, и учебным классом становится весь мир. Более глубокое освоение каждым человеком экологических знаний будет способствовать бережному отношению к природе и сохранению ее богатств.

*Берегите эти земли, эти воды,
Даже малую былиночку любя;
Берегите всех зверей внутри Природы,
Убивайте лишь зверей внутри себя.*

(Е. Евтушенко)

В наши дни экология определяет направление экологического и политического развития страны. Не случайно в 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде в качестве модели будущего развития принята концепция экономического и социального развития, сбалансированного с возможностями окружающей среды.

Экология отвечает не только за защиту природы, а экономика – не только за благосостояние: обе они в равной степени ответственны за судьбу человечества (Из доклада Г. Х. Брундтланд «Наше общее будущее»).

ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА

Термин «экология» и его производные активно вошли в лексикон нашей повседневной жизни. Экология стала одной из сторон гуманизма, включающей в себя духовность, понимание единства человека с природой, высокую культуру, интеллект.

Заслуга введения термина «экология» в науку принадлежит немецкому биологу Эрнсту Геккелю (1866), который использовал его в капитальном труде «Общая морфология организмов». Под экологией Э. Геккель понимал «науку о месте обитания видов» и определил ее как биологическую науку, изучающую взаимоотношения организмов с окружающей средой. Это слово (греч.) в буквальном смысле означает «экос» – дом, жилище; «логос» – наука.

Современные экологи рассматривают экологию как науку о закономерностях взаимосвязей и взаимодействии организмов и их систем друг с другом, а также со средой обитания и изменением этих закономерностей под влиянием природных и антропогенных воздействий.

Возникнув в недрах биологии, экология получила развитие в различных областях знаний человека. Сегодня экология понимается как:

Часть биологии (биоэкология), изучающая отношение организмов (особей, популяций, биоценозов и т.п.) между собой и окружающей средой;

Дисциплина, изучающая общие законы функционирования экосистем различного иерархического уровня;

Комплексная наука, исследующая среду обитания живых существ (включая человека);

Область знаний, рассматривающая некую совокупность предметов и явлений с точки зрения субъекта или объекта (как правило, живого или с участием живого), принимаемого за центральный в этой совокупности (это может быть и промышленное предприятие);

Исследования положения человека как вида, его связи с экологическими системами и мерой воздействия на них.

В целом современная, всеобщая или «большая» экология (глобальная) – научное направление, рассматривающее некую значимую для центрального члена анализа (субъекта, живого объекта) совокупность природных и отчасти социальных (для человека) явлений и предметов с точки зрения интересов этого центрального субъекта или живого объекта. В настоящее время экология включает ряд научных отраслей и дисциплин, подчас далеких от первоначального понимания экологии как биологической науки (биоэкологии), хотя в основе всех современных направлений экологии лежат фундаментальные идеи биоэкологии. Структурно подразделения экологии представлены на рис. 1.

В связи с многозначностью термина «экология» высказываются опасения полного стирания первоначального смысла экологии как биологической науки. Однако такие опасения не имеют достаточного под собой основания. Из приведенных определений четвертое имеет наиболее общефилософский смысл и ближе всего соответствует современному широкому пониманию экологии.

Взаимоотношения общества и окружающей среды тесно связаны с развитием социальной экологии, которая как научная дисциплина рассматривает взаимоотношения в системе «общество-природа», изучает взаимодействие и взаимосвязи человеческого общества и природы среды и разрабатывает научные основы рационального природопользования, направленные на охрану природы, оптимизации среды обитания человека. Социальная экология выявляет закономерности взаимодействия человеческого общества и его отдельных территориальных групп с природой и проектирование на этой основе новой гармонической среды. Она рассматривает соотношения общества с географической, социальной и культурной средами. Социальная экология исследует поступки людей, взаимодействия этих поступков на других людей через их восприятие, социально-психологическую оценку человеческих взаимоотношений на фоне объективных свойств среды обитания и реальность человеческого организма.

Предметом социальной экологии являются законы развития биосферы как целого в связи с использованием ее людьми для обеспечения природных условий развития общества. Отсюда ярко выраженный комплексный характер социальной экологии, формирующийся на стыке практики для современных наук. Она возникла в ответ на потребность в сокращении опасного воздействия людей на природу для сохранения естественных условий жизни. Ее основное назначение обеспечить качественно новый способ развития общества во взаимодействии с природой.

Прикладная экология разрабатывает нормы использования природных ресурсов и среды жизни, устанавливает допустимые нагрузки на них, а также формы управления экосистемами различного иерархического уровня и способы экологизации хозяйства. В этих рамках осуществляются изучение механизмов разрушения биосферы человеком, разработка способов предотвращения этого процесса и принципов рационального использования природных ресурсов без деградации среды обитания человека. Прикладная экология базируется на системе законов, правил и принципов экологии и природопользования.

В 1986 г. оформилась как самостоятельная научная дисциплина экологическая медицина, которая рассматривает все аспекты воздействия окружающей среды на здоровье человека, в центре ее – факторы, непосредственно ведущие к «средовым» заболеваниям. Она включает в себя разделы биологии человека, медицины (гигиены, токсикологии, эпидемиологии), химии, физики, социологии, технологии различных производств, изучение клеточных и молекулярных механизмов их действия на практику санитарного контроля за чистотой среды жизни человека.

Популяционная экология рассматривает прямые и обратные связи популяций со средой и внутривидовые процессы.

Какие основные особенности экологии как науки можно выделить?

1 Объектом изучения экологии является система.
2 Одним из субъектов системы является живое существо (человек), активно преобразующий систему в процессе жизнедеятельности.

3 Множество связей, существующих между элементами системы, но мало изученных человеком.

Цель экологии как науки – обеспечение общества суммой знаний, достаточных для производства биологического разнообразия и создания условий для сохранения жизни на планете.

Экология как наука вполне самостоятельна. Ей свойственны свои методы исследования объектов и систем, она базируется на своих законах, имеет и решает свои проблемы. Ю. Одум утверждал, что экологию нужно рассматривать как науку о структуре и функциях природы. Вместе с тем экология использует методы и законы других наук – биологии, физики, химии, математики и т.п.

Не следует ее путать с экологистикой – научным течением прикладного характера, также рассматривающим систему «общество-природа». Главной действующей фигурой экологистики является экологист – эколог-неспециалист, обычно представитель социальной экологии. Либо это эколог-специалист, выдвигающий на первый план природоохранные аспекты своей науки, либо участник экологического движения (члены партии «зеленых» и т.д.).

Поскольку экология имеет прямое отношение к проблемам сохранения жизни на Земле, необходимо разобраться в понятиях – охрана природы и охрана природной среды, окружающей человека. Существует также тенденция ставить знак равенства между охраной природы и рациональным природопользованием. Между тем охрана природы лишь составная часть природопользования.

1.1 КРАТКАЯ ИСТОРИЯ. ЗНАЧЕНИЕ

Еще доисторический человек использовал эмпирические знания об экологических требованиях живых организмов. Так рыбак ловит рыбу там, где есть соответствующие условия ее существования и воспроизводства. В сочинениях многих ученых античного времени и средних веков можно найти элементы экологии.

В 1273 г. английский король Эдуард IV издал первый закон об охране окружающей среды, запрещающий применение каменного угля в качестве топлива. До XVIII в. основными источниками загрязнения окружающей среды были бытовые сточные воды и продукты сгорания топлива. Экологическое равновесие существовало до конца XIX в. До 1930 г. наблюдалось стихийное развитие экологии. Позже появились первые попытки применения экологических знаний в сельском хозяйстве и лесоводстве.

В настоящее время взаимоотношения человека и природы носят сложный характер и нуждаются в тщательном и полном изучении. Успехи человечества в потреблении природных ресурсов зависят от познания законов природы и умелого их использования. Человечество как часть природы может существовать только в постоянном взаимодействии с ней, получая все необходимое для жизни. Но современные масштабы и способы использования ресурсов биосферы таковы, что начинают нарушаться естественные равновесия и биосфере грозит потеря своего основного свойства – самовозобновления.

Могучее развитие производительных сил, связанное с овладением ядерной энергией, развитием кибернетики и электроники, освоением космического пространства может в не столь далеком будущем обеспечить изобилие материальных благ. Но при этом мы должны помнить слова нашего великого композитора П. И. Чайковского, который писал: «Могущество страны не только в одном материальном богатстве, но и в духе народа. Чем шире, свободнее эта душа, тем большего величия и силы достигает государство. А что воспитывает широту духа, как не эта удивительная природа. Ее надо беречь, как мы бережем самую жизнь человека. Потомки никогда не простят нам опустошения Земли, надругательства над тем, что по праву принадлежит не только нам, но и им».

Лишь после того, как глобальный кризис в экосистеме, перешагнув государственные границы, достиг критической отметки, человек, как «блудный сын» природы, осознал весь трагизм своего положения и последствий неразумного вмешательства в ее законы. Еще Ф. Энгельс предупреждал: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совершенно другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых». Мы переживаем те последствия вмешательства в природу, которые придали экологии действительно междисциплинарное значение. Экология должна стать обязательным предметом на всех специальностях с тем, чтобы будущий специалист экологически оценивал каждое свое профессиональное действие. Иначе нам не будут нужны ни физики, ни лирики.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Популяция – все население какой-то территории (с греч. – народ). Это совокупность особей одного вида, которая занимает определенную часть пространства обособленно от других совокупностей того же вида. Основные характеристики популяции: плотность (число особей на единице площади или объема), численность, рождаемость, смертность, возраст, характер распределения в пределах территории и тип роста.

Экосистема – совокупность взаимодействующих между собой живых и неживых компонентов в том или ином участке природной среды, связанных между собой обменом веществ и энергии. Она состоит из двух составляющих: органическая – населяющий экосистему биоценоз (ассоциация, сообщество) и неорганическая – биотоп.

Биоценоз (сообщество) – (греч. – жизнь вместе) – это биологическая система, состоящая из популяций различных растений, животных и микроорганизмов, населяющих определенную территорию и находящихся в тесном единстве по поводу обмена веществом, энергией и информацией. Биотоп – часть территории с однотипными условиями среды, занимаемая биоценозом.

Экологические факторы – любой элемент среды, оказывающий влияние на живой организм, а также на характер их отношений друг с другом.

Различают биотические, абиотические и антропогенные факторы.

Биотические – обусловлены совокупностью влияний, оказываемых на организм жизнедеятельностью других организмов. Их действие проявляется в форме взаимовлияния живых организмов разных видов друг на друга. Например: растения выделяют O_2 , который необходим живым организмам, а животные выделяют CO_2 , который необходим для фотосинтеза растениям.

Абиотические – совокупность условий неорганической среды, влияющих на организм. Они делятся на химические (химический состав воды); физические или климатические (температура, влажность воздуха, атмосферное давление, ветер, энергия Солнца, уровень радиации и др.).

В современных условиях действие факторов определяется не природной обстановкой, а изменениями в ней под влиянием деятельности человека – антропогенные факторы (с греч. *антропос* – человек, *генес* – происхождение). В настоящее время влияние человека на природу утратило локальный характер и имеет глобальное распространение.

Антропогенное воздействие может быть прямым – истребление, размножение и расселение человеком как отдельных видов животных и растений, так и целых биоценозов. Косвенное воздействие осуществляется путем изменения среды обитания организмов: климата, режима рек, распашка земель (освоение целинных земель) и т.д.

Лимитирующим называется фактор, который ставит рамки для протекания какого-либо процесса или существования организма, вида, сообщества. Например, O_2 в воздухе.

Адаптация – эволюционно возникший процесс приспособления строения и функций организма к изменяющимся условиям среды.

Экологическая валентность – степень приспособляемости живого организма к изменениям условий среды, т.е. выносливость вида, которая зависит от стадии индивидуального развития. Условия по-разному влияют на детей и взрослых (старое поколение более выносливо, чем молодое) – 122 года живет старушка в 35 километрах от Чернобыльской АЭС.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ БИОСФЕРЫ

В буквальном переводе термин «биосфера» обозначает сферу жизни и в таком смысле он впервые был введен в науку в 1875 г. австрийским геологом и палеонтологом Эдуардом Зюссом (1831 – 1914). Однако задолго до этого под другими названиями, в частности «пространство жизни», «картина природы», «живая оболочка Земли» и т.п., его содержание рассматривалось многими другими естествоиспытателями.

Первоначально под всеми этими терминами подразумевалась только совокупность живых организмов, обитающих на нашей планете, хотя иногда и указывалась их связь с географическими, геологическими процессами, но при этом скорее обращалось внимание на зависимость живой природы от сил и веществ неорганической природы. Даже автор самого термина «биосфера» Э. Зюсс в своей книге «Лик Земли», опубликованной спустя почти 30 лет после введения термина (1909), не замечал обратного воздействия биосферы и определял ее как «совокупность организмов, ограниченную в пространстве и обитающую на поверхности Земли».

Первым из биологов, который ясно указал на огромную роль живых организмов в образовании земной коры, был Ж. Б. Ламарк (1744 – 1829). Он подчеркивал, что все вещества, находящиеся на поверхности земного шара и образующие его кору, сформировались благодаря деятельности живых организмов.

Факты и положения о биосфере накапливались постепенно в связи с развитием ботаники, почвоведения, географии растений и других преимущественно биологических наук, а также геологических дисциплин. Те элементы знания, которые стали необходимыми для понимания биосферы в целом, оказались связанными с возникновением экологии. Биосфера является определенной природной системой, а ее существование в первую очередь выражается в круговороте энергии и веществ при участии живых организмов.

Очень важным для понимания биосферы было установление немецким физиологом Рихардом Пфейфером (1845 – 1920) трех способов питания живых организмов:

- автотрофное – построение организма за счет использования веществ неорганической природы;
- гетеротрофное – построение организма за счет использования низкомолекулярных органических соединений;
- миксотрофное – смешанный тип построения организма (автотрофно-гетеротрофный).

Биосфера (в современном понимании) – своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами. Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Атмосфера – наиболее легкая оболочка Земли, которая граничит с космическим пространством; через атмосферу осуществляется обмен вещества и энергии с космосом. В состав атмосферы в основном входят: N_2 (78 %); O_2 (21 %); CO_2 (0,03 %).

Гидросфера – водная оболочка Земли. Вследствие высокой подвижности вода проникает повсеместно в различные природные образования, даже наиболее чистые атмосферные воды содержат от 10 до 50 мг/дм³ растворимых веществ. Преобладающие элементы химического состава гидросферы: водород, кислород, натрий, магний, кальций, хлор, сера, углерод. Концентрация того или иного элемента в воде еще ничего не говорит о том, насколько он важен для растительных и животных организмов, обитающих в ней. В этом отношении ведущая роль принадлежит N, P, Si, которые усваиваются живыми организмами.

Литосфера – внешняя твердая оболочка Земли, состоящая из осадочных и магматических пород. В настоящее время земной корой принято считать верхний слой твердого тела планеты, расположенный выше сейсмической границы Мохоровича. Поверхностный слой литосферы, в котором осуществляется взаимодействие живой материи с минеральной (неорганической), представляет собой почву. Остатки организмов после разложения переходят в гумус (перегной). Составными частями почвы служат минералы, органические вещества, живые организмы, вода, газы. Основные элементы химического состава литосферы: O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K.

Ведущую роль выполняет кислород, на долю которого приходится половина массы земной коры и 92 % ее объема, однако, кислород прочно связан с другими элементами в главных породообразующих минералах. Таким образом, в количественном отношении земная кора – это «царство» кислорода, химически связанного в ходе геологического развития земной коры.

Постепенно идея о тесной взаимосвязи между живой и неживой природой, об обратном воздействии живых организмов и их систем на окружающие их физические, химические и геологические факторы все настойчивее проникала в сознание ученых и находила реализацию в их конкретных исследованиях. Этому способствовали и перемены, произошедшие в общем подходе естествоиспытателей к изучению природы. Они все больше убеждались в том, что обособленное исследование явлений и процессов природы с позиции отдельных научных дисциплин оказывается неадекватным. Поэтому на рубеже XIX – XX вв. в науку все шире проникают идеи целостного подхода к изучению природы, которые в наше время сформировались в системный метод ее изучения.

Результаты такого подхода незамедлительно сказались при исследовании общих проблем воздействия биотических, или живых, факторов на абиотические, или физические, условия. Так, оказалось, например, что состав морской воды во многом определяется активностью морских организмов. Растения, живущие на песчаной почве, значительно изменяют ее структуру. Живые организмы контролируют даже состав нашей атмосферы. Число подобных примеров легко увеличить, и все они свидетельствуют о наличии обратной связи между живой и неживой природой, в результате которой живое вещество в значительной мере меняет лик нашей Земли. Таким образом, биосферу нельзя рассматривать в отрыве от неживой природы, от которой она, с одной стороны, зависит, а с другой – сама воздействует на нее. Поэтому перед естествоиспытателями возникает задача – конкретно исследовать, каким образом и в какой мере живое вещество влияет на физико-химические и геологические процессы, происходящие на поверхности Земли и в земной коре. Только подобный подход может дать ясное и глубокое представление о концепции биосферы. Таковую задачу как раз и поставил перед собой выдающийся русский ученый Владимир Иванович Вернадский (1863 – 1945).

3.1 В. И. ВЕРНАДСКИЙ О БИОСФЕРЕ И «ЖИВОМ ВЕЩЕСТВЕ»

Центральным в этой концепции является понятие о живом веществе, которое В. И. Вернадский определяет как совокупность живых организмов. Кроме растений и животных, В. И. Вернадский включает сюда и человечество, влияние которого на геохимические процессы отличается от воздействия остальных живых существ, во-первых, своей интенсивностью, увеличивающейся с ходом геологического времени; во-вторых специфичностью воздействия деятельности людей на остальное живое вещество.

Это воздействие сказывается, прежде всего, в создании многочисленных новых видов культурных растений и домашних животных. Такие виды не существовали раньше и без помощи человека либо погибают, либо превращаются в дикие породы. Поэтому В. И. Вернадский рассматривает геохимическую работу живого вещества в неразрывной связи животного, растительного царства и культурного человечества как работу единого целого.

Поскольку живое вещество является определяющим компонентом биосферы, постольку можно утверждать, что оно может существовать и развиваться только в рамках целостной системы биосферы. Не случайно В. И. Вернадский считает, что живые организмы являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны, являются огромной геологической силой, ее определяющей.

Исходной основой существования биосферы и происходящих в ней биохимических процессов является астрономическое положение нашей планеты, в первую очередь, ее расстояние от Солнца и наклон земной оси к эклиптике, или к плоскости земной орбиты. Это пространственное расположение Земли определяет в основном климат на планете, а последний в свою очередь – жизненные циклы всех существующих на ней организмов. Солнце является основным источником энергии биосферы и регулятором всех геологических, химических и биологических процессов на нашей планете. Эту его роль образно выразил один из авторов закона сохранения и превращения энергии Юлиус Майер (1814 – 1878): «Жизнь есть создание солнечного луча».

Решающее отличие живого вещества от косного заключается в следующем.

➤ Изменения и процессы в живом веществе происходят значительно быстрее, чем в косных телах. Поэтому для характеристики изменений в живом веществе используют понятие исторического, а в косных телах – геологического времени. Для сравнения отметим, что секунда геологического времени соответствует примерно ста тысячам лет исторического.

➤ В ходе геологического времени возрастают мощь живого вещества и его воздействие на косное вещество биосферы. Это воздействие, указывает В. И. Вернадский, проявляется, прежде всего, «в непрерывном биогенном токе атомов из живого вещества в косное вещество биосферы и обратно».

➤ Только в живом веществе происходят качественные изменения организмов в ходе геологического времени. Процесс и механизм этих изменений впервые нашли объяснение в теории происхождения видов путем естественного отбора Ч. Дарвина (1859).

➤ Живые организмы изменяются в зависимости от изменения окружающей среды, адаптируются к ней и, согласно теории Дарвина, именно постепенное накопление таких изменений служит источником эволюции.

В. И. Вернадский высказывает предположение, что живое вещество, возможно, имеет и свой процесс эволюции, проявляющийся в изменении с ходом геологического времени, вне зависимости от изменения среды.

Поскольку эволюция и возникновение новых видов предполагают существование своего начала, постольку закономерно возникает вопрос: а есть ли такое начало у жизни? Если есть, то где его искать – на Земле или в Космосе? Может ли возникнуть живое из неживого?

Над этими вопросами на протяжении столетий задумывались многие религиозные деятели, представители искусства, философы и ученые.

По мнению В. И. Вернадского жизнь как материя и энергия существует во Вселенной вечно и поэтому не имеет своего начала. Но такое предположение есть не больше, чем эмпирическое обобщение.

3.2 БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК. НООСФЕРА

В. И. Вернадский, анализируя геологическую историю Земли, утверждал, что наблюдается переход биосферы в новое состояние – ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества. Однако в трудах В. И. Вернадского нет законченного и непротиворечивого толкования сущности материальной ноосферы как преобразованной биосферы. В одних случаях он писал о ноосфере в будущем времени (она еще не наступила), в других в настоящем (мы входим в нее), а иногда связывал формирование ноосферы с появлением человека разумного или с возникновением промышленного производства. Надо заметить, что когда в качестве минеролога В. И. Вернадский писал о геологической деятельности человека, он еще не употреблял понятий «ноосфера» и даже «биосфера». О формировании на Земле ноосферы он наиболее подробно писал в незавершенной работе «Научная мысль как планетное явление», но преимущественно с точки зрения истории науки.

Итак, что же ноосфера: утопия или реальная стратегия выживания? Труды В. И. Вернадского позволяют более обоснованно ответить на поставленный вопрос, поскольку в них указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы. Перечислим эти условия.

- Заселение человеком всей планеты.
- Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
- Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами земли.
- Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
- Расширение границ биосферы и выход в космос.
- Открытие новых источников энергии.
- Равенство людей всех рас и религий.
- Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
- Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских, политических настроений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
- Продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и ослабить болезни.
- Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворять все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.
- Исключение войн из жизни общества.

В современном мире, часть этих условий выполнена (1 – 6), некоторые выполнены неполностью (7 – 12).

Таким образом, мы видим, что налицо все те конкретные признаки, все или почти все условия, на которые указывал В. И. Вернадский для того, чтобы отличить ноосферу от существовавших ранее состояний биосферы. Процесс ее образования постепенный, и, вероятно, никогда нельзя будет точно указать год или даже десятилетие, с которого переход биосферы в ноосферу можно будет считать завершенным. Но, конечно, мнения по этому вопросу могут быть разные.

Сам В. И. Вернадский, замечая нежелательные, разрушительные последствия хозяйствования человека на Земле, считал их некоторыми издержками. Он верил в человеческий разум, гуманизм научной деятельности, торжество добра и красоты. Что-то он гениально предвидел, в чем-то, возможно, ошибался. Ноосферу следует принимать как символ веры, как идеал разумного человеческого вмешательства в биосферные процессы под влиянием научных достижений. Надо в нее верить, надеяться на ее пришествие, предпринимать соответствующие меры.

4 КАЧЕСТВО ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ПРОБЛЕМЫ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ

Качество природной среды – степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов.

Нормальное «фоновое» состояние среды – экологически сбалансированное естественное состояние природной среды. Оно характеризуется экологическим равновесием.

Аномальное – когда один или несколько параметров среды отклоняются от фоновых показателей. Экологически несбалансированная система может оказывать вредное влияние на человека или не удовлетворять его потребностям (F^- , I^- , NO_2^- → заболевание зубов, сахарный диабет и т.д.).

Кризисное состояние, или экологический кризис – когда параметры состояния приближаются к предельно допустимым, переход через которые влечет за собой потерю системой устойчивости и ее разрушение. Это состояние может быть следствием загрязнений или аномалий в среде при достижении пороговых величин (диоксин, Уфа).

Разрушение среды – когда окружающая среда становится непригодной для обитания человека или использования в качестве природного ресурса (некоторые районы после Чернобыльской аварии 1986 г.).

Система контроля за качеством окружающей среды или экологическая оценка (нормативы) является средством ограничения негативного воздействия на природу.

К сожалению, существуют противоречия между возрастающими потребностями людей и ограниченными возможностями биосферы, природных ресурсов по их удовлетворению. Одной из причин порчи среды обитания человека и подрыва восстановительных сил природы является и ускоренный рост населения. Так, в начале нашей эры насчитывалось около 200 млн. человек, в 1000 г. – 275 млн., в середине XVII в. – 50 млн., в 1850 г. – 1,3 млрд., в 1900 г. – 5,2 млрд.

Только за истекшие 70 лет XX в. население мира увеличилось в 2,2 раза. Дерево роста населения по отдельным регионам и странам с 1830 по 1980 гг. приведено на рис. 2, где сделаны следующие обозначения: 1 – Северная Америка; 3 – Европа и Океания; 4 – Африка; 5 – СНГ; 6 – Индия; 7 – Китай; 8 – остальная Азия.

Как следует из рис. 2, во всех регионах мира и странах за последние годы произошел резкий рост населения, но особенно быстрыми темпами – в странах Азии, Африки, Латинской Америки, в Индии и Китае.

Все возрастающая численность населения ставит перед многими странами, особенно перед развивающимися, проблему обеспечения людей продовольствием. Каждый год в мире умирает от голода 2 млн. человек. Наряду с решением продовольственной проблемы важное значение приобретают и проблемы обеспечения человечества водой, сохранения чистым атмосферного воздуха, сохранения плодородия почв. В ряде регионов уже сейчас встают серьезные проблемы, связанные с нехваткой воды, особенно пресной, загрязнением окружающей среды.

Человечество тревожит обеспечение себя тепло- и электроэнергией. По приблизительной оценке советского ученого Н. В. Мельникова, классическими видами топлива (уголь, нефть, природный газ, торф, горючие сланцы) человечество обеспечено по уровню потребления 1980 г. на 300 – 320 лет, а по уровню потребления 2000 г. – на 140 – 150 лет. В связи с чем все более видное место в топливно-энергетическом хозяйстве мира должны занимать альтернативные методы получения энергии, в частности атомная, водородная и др. Огромное количество энергии могло быть получено человеком при разрешении сложной проблемы управления термоядерным синтезом.

Дальнейшее развитие экономики в природоохранном аспекте связано с решением проблем более полного использования природных ресурсов и с созданием рециркуляционных материальных и энергетических потоков.

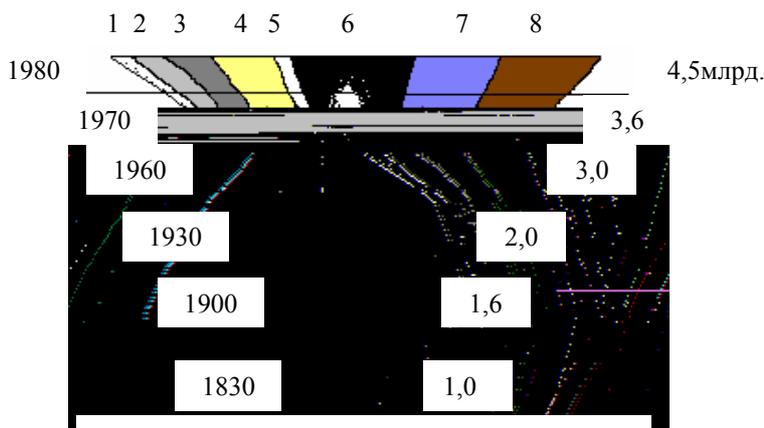


Рис. 2 Дерево роста населения

4.1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Мониторинг – информационная система наблюдений и анализа состояния природной среды, в первую очередь, уровня загрязнения ее и эффектов, вызываемых ими в биосфере, а также прогнозирование последствий загрязнений.

В задачи этой системы входит сбор информации о состоянии среды и уровне загрязнений в пространстве и во времени по определенной программе. Как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды мониторинг состоит из трех ступеней: наблюдение, оценка состояния и прогноз возможных изменений. Блок-схема мониторинга по Ю. А. Изразло представлен на рис. 3.

Важнейший элемент мониторинга – оценка состояния природной среды. Этапами этой оценки являются выбор показателей и характеристик объектов окружающей среды и их непосредственное изменение. Для оценки состояния среды и прогнозов возможных изменений целесообразно выделить подсистему наблюдений за абиотической (геофизический мониторинг) и биотической (биологический мониторинг) частью биосферы. Круг геофизических наблюдений весьма широк: от реакций на то или иное воздействие в микромасштабе вплоть до глобальных реакций, сведения о загрязнении атмосферы, о других метеорологических и гидрологических характеристиках среды, о переносе загрязняющих веществ из одной среды в другую. Главная задача биологического мониторинга – выявление отклика биосферы на антропогенное воздействие на самых разных уровнях живого: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне сообщества. В биологическом мониторинге важная роль отводится наблюдениям за возможными изменениями наследственных признаков у разных популяций, за жизнедеятельностью легко ранимых популяций-индикаторов, например, лишайниками.

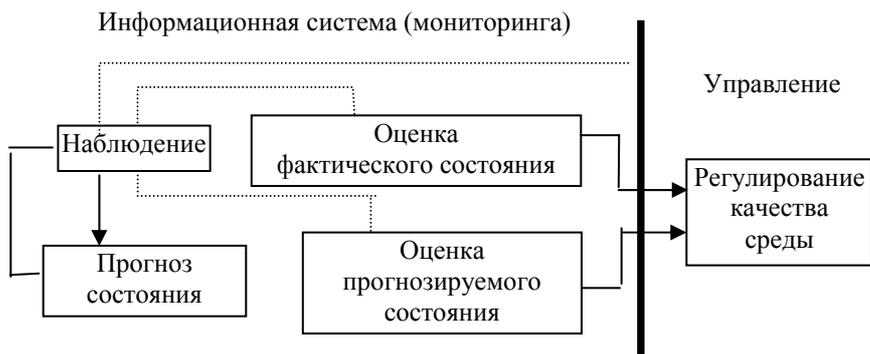


Рис. 3 Блок-схема мониторинга (по Ю. А. Израэлю)

В системе мониторинга различают три уровня: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный.

Санитарно-токсикологический мониторинг – наблюдение за состоянием окружающей среды, степенью загрязнений природных объектов вредными веществами, за влиянием этих загрязнителей на человека, животный и растительный мир, за наличием в окружающей среде аллергенов, патогенных микроорганизмов, пыли и т.д., за содержанием в атмосфере оксидов азота и серы, СО, тяжелых металлов, за качеством водных объектов, степенью их загрязненности органическими веществами, нефтепродуктами и минеральными солями.

Экологический мониторинг – наблюдение за изменениями в экосистемах (биогеоценозах), природных комплексах, за их продуктивностью, а также за динамикой запасов полезных ископаемых, водных, земельных, растительных ресурсов. Задача экологического мониторинга – обнаружение в экосистемах изменений антропогенного характера (на фоне естественных флуктуаций).

Биосферный мониторинг – наблюдение за глобально-фоновыми изменениями в природе: степенью радиации; наличием в атмосфере СО₂, О₃; ее запыленности; циркуляцией тепла; газовым обменом между океаном и воздушной оболочкой земли; мировой миграцией птиц, животных, растений и насекомых; погодно-климатическими изменениями на планете.

В настоящее время более или менее развита система санитарно-токсикологического мониторинга. Важнейшей экотоксикологической характеристикой вещества, его экологической предельно допустимой концентрацией (ПДК) является пороговая концентрация загрязняющего вещества в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не вызывает негативных последствий на организм человека или другого рецептора и его потомства.

Известны ПДК для воды – 1345 веществ, для воздуха – 500 веществ, для почвы \cong 30 веществ

ПДВ (предельно допустимый выброс) определяется при наиболее неблагоприятных условиях, кг/сут. Это количество загрязняющего вещества за единицу времени, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям в окружающей природной среде или опасно для здоровья человека.

ПДС (предельно допустимый сброс) – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Токсичность воздуха определяется суммой концентраций вредных веществ, выраженных в единицах ПДК. Для чистого воздуха эта величина меньше единицы. Согласно ГОСТ 12.1007-76 при одновременном содержании в воздухе нескольких загрязнителей, сумма отношений концентрации каждого из них к ПДК не должна превышать 1:

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

ОЭС – оценка воздействия на среду или экологическая экспертиза – экологическое обоснование проектов в соответствии с определенными требованиями и государственный контроль за качеством проработки природоохранных мероприятий, т.е. объект (промышленный, сельскохозяйственный и др.) должен быть экологически безопасным.

Статья 1 Экологическая экспертиза (утверждена 15 ноября 1995 г.)

Экологическая экспертиза – установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Ассимиляционная емкость объекта окружающей среды – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое может быть за единицу времени накоплено, разрушено, трансформировано или выведено за пределы экосистемы в результате совокупности процессов самоочищения без нарушения ее нормального функционирования. Ассимиляционная емкость экосистемы определяет допустимый уровень антропогенного воздействия на фоне естественной изменчивости в интервале допустимых колебаний параметров состояния систем.

4.1 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Экологическое нормирование призвано ограничить антропогенные воздействия рамками экологических возможностей и нацелено на оптимизацию воздействия человека с природой, на оптимизацию использования возобновимых природных ресурсов. В общем виде экологическое нормирование предусматривает

- учет при оценке последствий антропогенного воздействия множественности путей загрязнения и самоочищения элементов биосферы;
- поиск «критических» звеньев биосферы и факторов воздействия;
- развитие подходов к нормированию воздействий с учетом их влияния на природные экосистемы.

Основным критерием при определении допустимой экологической нагрузки является отсутствие снижения продуктивности, стабильности и разнообразия экосистемы. При нормировании антропогенных воздействий большое значение имеют приоритетные факторы и эффекты воздействия. При оценке адаптационных возможностей биосферы необходимо опираться на понятия устойчивости экосистемы, ее экологического резерва. Экологический резерв определяет возможную долю возобновимых природных ресурсов, которые могут быть изъяты из биосферы (либо ее элемента) без нарушения основных свойств среды. Оценка пределов допустимой нагрузки на экосистему является важнейшей задачей мониторинга. При этом проблема регулирования и управления качеством природной среды опирается на экологическое прогнозирование и требует построения соответствующих математических моделей. При построении математической модели изучаемые природные процессы разбивают на три группы:

- относящиеся к выбранному масштабу времени;
- находящиеся в динамическом равновесии к выбранному масштабу времени (быстро протекающие процессы);
- изменяющиеся к выбранному масштабу времени (медленно протекающие процессы).

Международные критерии по ЮНЕСКО рекомендуют следующий набор для системы экологического контроля:

- определение пространственной сетки для набора данных климатических изменений с поведением экосистем;

- построение моделей с выделением неоднородностей вертикальных структур таких обобщенных переменных, как растительность и почва;
- изучение взаимоотношений климатических событий в прошлом и настоящем и выяснение закономерностей их взаимосвязей для отдельных территорий;
- создание моделей для описания динамики долго- и короткоживущих газов в атмосфере;
- организация экспериментальных исследований для получения данных, обеспечивающих понимание эффектов воздействия атмосферных газов на растительные сообщества;
- численное описание динамики прибрежных вод мирового океана в условиях поступления данных от источников наземного базирования и со спутников.

Математическая модель может успешно выполнять свои функции при наличии доступа к базам данных. Поэтому один из центральных блоков глобальной мониторинговой системы – это система сбора, сортировки и накопления измерений и моделирование.

5 ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

5.1 ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Загрязнение природной среды – это все то, что не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит ее из состояния равновесия.

В кибернетическом смысле загрязнение – это постепенный или временный шум, увеличивающий энтропию системы (энтропия – беспорядок). Природные или естественные загрязнения вызываются катастрофическими причинами – извержения вулканов, землетрясения и т.п.

Искусственные, антропогенные загрязнения – градостроительство, создание дорожных покрытий, «ядерная зима» – следствие ядерной войны. Как естественные так и антропогенные загрязнители делят на физические, химические, физико-химические и биологические.

В результате физических загрязнений изменяются физические параметры среды: тепловые, световые, шумовые, радиационные и т.п.

Шумовые загрязнения отрицательно воздействуют на организм человека, вызывая повышенную утомляемость, снижение умственной активности, понижение производительности труда, физические и нервные заболевания.

Физиолого-биохимическая адаптация человека к шуму невозможна. Сильный шум – физический наркотик для человека. Музыкальный шум 120 – 130 децибел (дБ) сопоставим с разрядом молнии или взлетом реактивного самолета (100 дБ).

5.2 ХИМИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Это загрязнения удобрениями, пестицидами, тяжелыми металлами и т.д.

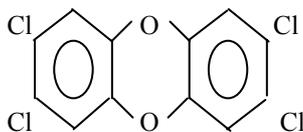
Известно более 7 тыс. химических соединений, загрязняющих природную среду, среди них имеются токсичные, мутагенные и канцерогенные вещества. Наиболее опасными считают «семь бичей»: NO₂, бензол, пестициды, нитраты, полихлорированные дифенилы, содержащие группы C₆H₅-C₆H₅, HCl.

Органические соединения, в том числе и пестициды, за высокую токсичность относят к особому классу загрязнителей – так называемые экотоксиканты.

5.2.1 Диоксины

Эту группу загрязнителей считают суперэкоксикантами, поскольку они обладают широким спектром биологического действия на человека и животных. Это, в основном, органические вещества, содержащие в своей

структуре 2 или более конденсированных бензольных кольца с атомами хлора в качестве заместителей. Самым токсичным из них является 2, 3, 7, 8-тетрахлор-дibenзодиоксин (ТХДД), токсичность которого принята за 1.



Во время войны во Вьетнаме (1962 – 1971) американские войска для подавления партизанского движения использовали в качестве дефолианта препарат «оранж», который содержал незначительные количества этого соединения (30 мг/кг).

Диоксины переносятся в воздухе на большие расстояния, поэтому диоксиновая проблема носит глобальный характер. Основными источниками образования диоксинов являются процессы сгорания топлива (500 – 100 г/год), производство стали и железа (60 – 150 г/год) и целлюлозно-бумажная промышленность. Для отбеливания бумаги используют Cl₂, который образует тетрахлорпроизводные ароматических углеводородов, т.е. диоксины. (Школьники имеют привычку жевать бумажные шарики, это очень опасно!). Поскольку содержание диоксинов в объектах окружающей среды незначительно, то для их количественного определения требуются высокочувствительные аналитические приборы, анализы очень дорогие (сравнение: искать иголку в стоге сена!!). Стоимость одного анализа 1 – 3 тыс. долл. США. В России существует 5 аккредитованных лабораторий мониторинга диоксинов. В конце 1995 г. было принято постановление РФ № 1102 «Защита окружающей среды и населения от диоксинов и диоксиноподобных токсикантов на 1996/97 гг.».

5.2.2 Поллютанты, свойства

Загрязняющие вещества в экологии – поллютанты. Они обладают следующими свойствами:

- аддитивность. Если токсичность вещества АТ₁, а вещества ВТ₂, то их общая токсичность равна Т₁ + Т₂;
- антагонизм. Введение второго поллютанта снижает токсичность первого;

➤ синергизм. При введении второго поллютанта увеличивается токсичность первого.

Хлорофос в щелочной среде увеличивает токсичность в 30 раз. Диоксины + $\text{NO}_3^- + \text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} + \text{Cd}^{2+} + \text{Hg}^{2+} +$ хлорфенолы → синергизм.

5.2.3 Токсикологическая характеристика поллютантов

Токсикологическая оценка поллютантов производится по ГОСТ 12.1.007-76. «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». Согласно этому ГОСТу вещества делятся на 4 класса опасности: чрезвычайноопасные, высокоопасные, умеренноопасные, малоопасные.

Таким образом, все химические вещества представляют опасность человеку при их неумеренном использовании. Для отнесения веществ к тому или иному типу определяют показатель, значение которого соответствует наибольшей степени опасности (табл. 1).

1 Таблица значений показателей веществ, отнесенных к соответствующим классам опасности

Наименование показателя	Класс опасности			
	1	2	3	4
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м^3	< 0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 10	40
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м^3	< 500	500 – 5000	5001–50 000	> 50 000

В ГОСТ 12.1.005-88 (Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны) приведены ПДК более 1300 вредных веществ, а также характер их действия на организм.

ГОСТ 17.2.01-75 (Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу) делит все выбросы на 4 класса; газы и парообразные вещества, жидкие, твердые, смешанные.

6 ПРИЧИНЫ НАРАСТАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ В РОССИИ

Современное экологическое состояние территории России можно определить как критическое. Продолжается интенсивное загрязнение природной среды. Спад производства не повлек аналогичного снижения загрязнений, поскольку в экологически кризисных условиях предприятия стали экономить на природоохранных затратах. Разрабатываемые с начала перестройки и частично реализуемые экологические государственные и региональные программы не способствуют улучшению в целом экологической обстановки, и с каждым годом на территории России все больше регионов, городов и поселков становятся опасными для проживания населения. Рассмотрим основные причины, которые привели к нарушению экологического равновесия в стране.

1 Антиэкологическая политика, истоки которой берут начало в конце 20-х гг., когда в России стала осуществляться централизованная система управления. Этот период был назван индустриализацией на базе электрификации. В основе экономической политики – покорение природы, что привело к масштабным нарушениям окружающей среды.

2 Экстенсивное развитие экономики. Известны три пути ускорения типов социального и экономического роста:

а) наращивание массы ресурсов, используемых в процессе воспроизводства, без изменения эффективности их использования. Это классический, экстенсивный путь, т.е. из природных систем изымается огромное количество природных ресурсов при крайне низкой эффективности их использования;

б) наращивание массы ресурсов, используемых в процессе воспроизводства, сопровождаемое одновременным повышением эффективности их использования – переходный путь;

в) путь интенсивного роста, который характеризуется повышением эффективности использования всех видов ресурсов без наращивания их массы.

Качественный анализ типов роста определяется функциональной зависимостью национального дохода (НД) от объема определенного вида ресурсов (природных, производственных, трудовых и т.д.) – P и уровня использования ресурса (U), т.е. $\text{НД} = f(P, U)$.

В настоящее время в нашей стране наблюдается переходный тип развития экономики, который сохранил основные черты экстенсивного роста и как следствие привел к снижению экологической эффективности производства. Переход на интенсивный путь требует коренной ломки экономического механизма.

Важной характеристикой типа развития экономики является природоемкость. Показатель природоемкости E_p – это затраты используемых природных ресурсов Z , отнесенные на единицу национального дохода, т.е. $E_p = Z / \text{НД}$.

Для экстенсивного типа развития характерно высокое значение этого показателя. И как следствие этого обострение экономической и экологической ситуации в стране.

Для интенсивного типа характерно снижение этого показателя за счет сокращения потребления природных ресурсов; роста национального дохода из-за совершенствования технологий, внедрения малоотходных и безотходных технологий, использования вторичных ресурсов и отходов.

В настоящее время в нашей стране затраты природных ресурсов к конечным продуктам очень большие по сравнению с другими высокоразвитыми странами, т.е. на единицу национального дохода у нас затрачивается больше сырья и энергии. Так энергоемкость нашего национального дохода в 1,5 раза выше.

Избыточная материало- и энергоемкость производства обуславливает увеличение выбросов в окружающую среду, вызывает необходимость постоянно увеличивать долю финансовых и материальных ресурсов, направляемых только для поддержания достигнутых объемов производства. Более 80 % добываемых ресурсов тратится на поддержание ресурсодобывающих и ресурсоемких обрабатывающих производств. Более 75 % отходов производства токсичны.

3 Деформированная структура народного хозяйства с превалированием природо-эксплуатирующих производств, создающих чрезмерную нагрузку на экосистемы; развитие так называемых «грязных» технологий, особенно в энергетике, металлургии, горнодобывающей и химической промышленности (цех отбеливателей ОАО «Пигмент»).

4 Отсутствие демократических принципов принятия природоохозяйственных решений. Решение о целесообразности реализации того или иного проекта принималось узким кругом лиц, без широкого обсуждения исходя из производственных потребностей развития отдельных отраслей, зачастую без экологической экспертизы.

6 Милитаризация экономики – господство военно-промышленного комплекса (ВПК) «закрытого» типа, технологические процессы которого не контролировались. Территории, занятые различными объектами ВПК, в несколько раз превышают территории, занимаемые всеми заповедниками страны.

7 Износ производственных фондов. В настоящее время степень износа технологического оборудования в базовых отраслях народного хозяйства достигает 85 – 90 %. Сохраняется на многих предприятиях экологически агрессивная технология; на многих предприятиях отсутствуют очистные сооружения.

8 Приоритет экономических интересов над другими, в том числе экологическими. Из общего бюджета 1996 г., который в 1000 раз меньше бюджета США на экологию, на освоение рек, озер и т.п. – 0,5 %. Страну считают цивилизованной, если она тратит на решение экологических проблем не меньше 5 % своего бюджета. А у нас?! Средства на природоохранные мероприятия выделяются по остаточному принципу: сначала в производство, потом – в экологию.

10 В России складывающаяся до самого последнего времени парадоксальная ситуация «бесплатности» используемых в экономике природных благ или их минимальная цена стала одной из причин нерационального использования природных ресурсов, гигантской расточительности экономики. Возникла идея неисчерпаемости, «дарового» характера ресурсов, что привело к увеличению норм расхода природных ресурсов при производстве продукции. Самыми варварскими методами отбиралось у природы все лучшее, остальное отбрасывалось, поскольку было бесплатным. Отсюда природоемкость многих видов отечественной продукции в 2 – 3 раза выше, чем в развитых странах

11 Слабая правовая и экономическая защита природы: отсутствие единого комплексного закона об охране окружающей среды, действующее поресурсное законодательство далеко от совершенства. «Закон, что дышло?» – говорят некоторые предприниматели в поисках сиюминутной выгоды.

12 Просчеты в развитии и размещении производительных сил. Во время войны эвакуировали заводы на Восток и Сибирь и, конечно, без учета природных факторов размещали эти предприятия.

13 Отсутствие в стране стройной системы экологического образования, отсюда нехватка квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды.

15 Межнациональные конфликты и войны отодвинули вопросы экологии на задний план. Население занято проблемами каждодневного выживания (Дагестан, Чечня): ему не до природной среды. Возникает угроза разрушения коммуникаций, трубопроводов, особенно опасны аварии на АЭС, нефтепроводах и т.д.

16 Экологические последствия демилитаризации, деатомизации. Милитаризм – один из главных нарушителей экосистемы в прошлом – в наши дни продолжает отравлять природную среду. Угрозы природной среде: захоронение токсичных и ядерных отходов «Маяк», уничтожение ядерного и химического оружия.

В СССР произведено 100 000 т химического оружия, числится около 40 000 т. Где оно? Большая часть произведенного химического оружия вылита, закопана и т.д.!

Наше отечество ставит уникальный эксперимент. Нигде и никогда в истории люди так подолгу и упорно не жили в такой грязи. Поэтому все то, что касается хронических эффектов, накопление эффектов поколений, все то, что Запад не знает по причине своевременного переосмысления в пользу сохранения природы, мы имеем в полной мере.

Человечеству необходимо осознать, что ухудшение состояния окружающей среды является большей угрозой для нашего будущего, чем военная агрессия; что за ближайшие несколько десятилетий человечество способно ликвидировать нищету и голод, избавиться от социальных пороков, возродить культуру и восстановить памятники архитектуры, лишь бы были деньги, а возродить разрушенную природу деньгами невозможно. Потребуются столетия, чтобы приостановить ее дальнейшее разрушение и отодвинуть приближение экологической катастрофы в мире.

7 ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

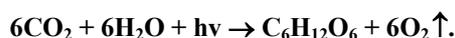
7.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРЫ И ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Одной из основных экологических проблем является загрязнение атмосферного воздуха. Воздух – один из основных природных ресурсов. Атмосфера является определяющим условием жизни на планете. Известно, что человек может прожить без пищи – 5 мес, без воды – 5 сут, а без воздуха – меньше 5 мин. Качество атмосферы определяет жизнь и здоровье людей, существование растительного и животного мира. Больше всего подвержен загрязнению воздушный бассейн.

В слое толщиной 5,5 км сосредоточена ½ массы всей атмосферы, а в слое 40 км – 99 % всей массы атмосферы. Нижняя часть атмосферы (приблизительно 15 км) – тропосфера. В ней наблюдается интенсивное турбулентное перемешивание, дуют ветры и, таким образом, температура резко уменьшается с высотой (на 1 км приблизительно 6 °С). На высоте приблизительно 55 км она минимальна – 3 °С и далее идет интенсивный рост температуры.

Состав воздуха в основном: N₂ – 79 %, O₂ – 20 ... 21 %, и незначительное количество CO₂, инертных газов, водорода. Ср. м. м. – 29 г/моль.

Атмосфера Венеры состоит из CO₂ – 90 %, поэтому там нет жизни. За счет фотосинтеза, осуществляемого растениями, происходит образование кислорода по реакции:



Одной из важнейших экологических проблем в большинстве стран является загрязнение воздуха. Город с населением 1 млн. человек выбрасывает ежегодно в атмосферу 10 млн. т водяного пара, 2 млн. т газов (SO₂, CO₂, NO₂ и т.д.). Примерно 20 тыс. т пыли и 150 т тяжелых металлов (Pb, Zn, Cd и т.д.).

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 90-е годы в 27-ми из 54-х обследованных стран концентрация SO₂ превысила стандартные нормы (40 – 60 мкг/дм³). Список городов с повышенным загрязнением воздуха открывает Милан, далее Тегеран, Сеул, Рио-де-Жанейро, Париж, Пекин, Мадрид.

Основным показателем, характеризующим состояние атмосферы, является концентрация вредных веществ и ее соотношение с ПДК или нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ).

ПДВ определяются на основе ПДК с учетом рассеивания выбросов и наложения их на фоновое загрязнение. Также учитывается суммарное воздействие нескольких источников загрязнения.

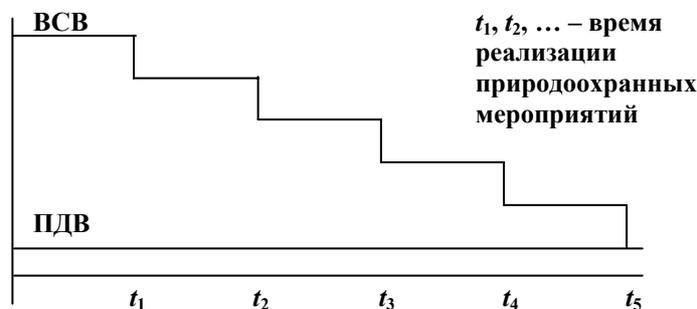
Для продуктов сгорания (CO₂, SO₂ и пр.) расчет ПДВ производят по формуле

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\text{ф}}) H^2 \sqrt{\frac{V \Delta T}{N}}}{A F m n},$$

где ПДК – предельно допустимая концентрация; C_ф – фоновая концентрация выбрасываемого вещества, равная нулю; H – высота трубы, м; V – объем выбросов, м³/с; ΔT – превышение температуры выбросов над температурой воздуха; N – число источников загрязнения; A – безразмерный коэффициент, определяющий условия рассеивания примесей в атмосфере, для РФ равен 120; F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания примесей (для газов F = 5); m, n – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газов из источников выбросов: m ≅ 0,4; n = 1 ... 3.

Очень часто выбросы предприятия больше ПДВ и оно их не может сократить ни при каких условиях (Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, который работает до сих пор – диоксиновый источник).

Для таких предприятий установлены нормативы временно согласованных выбросов (ВСВ), рассчитываемых на долгосрочную программу снижения выбросов.



В настоящее время в крупных промышленных городах концентрация различных примесей в атмосфере превышает ПДК.

7.1.1 Парниковый эффект

Систематические наблюдения за содержанием диоксида углерода в атмосфере показывают его рост. Известно, что CO₂ в атмосфере, подобно стеклу в оранжерее, пропускает лучистую энергию Солнца к поверхности Земли, оно задерживает инфракрасное (тепловое) излучение Земли и тем самым создает так называемый тепличный (парниковый) эффект.

Глобальные изменения климата тесно связаны с загрязнением атмосферы промышленными отходами и выхлопными газами. Влияние человеческой цивилизации на климат Земли – реальность, последствия которой ощущаются уже сейчас. Ученые считают, что сильная жара в 1988 г. и засуха в США – в какой-то мере следствия так называемого эффекта – глобального потепления атмосферы земли в результате повышения содержания в ней углекислого газа из-за вырубки лесов, поглощающих его, и сжигание такого топлива, как уголь и бензин, при котором происходит выброс этого газа в атмосферу. Углекислый газ и другие загрязнители действуют подобно пленке или стеклу в парниках: они пропускают солнечное тепло к Земле и удерживают его здесь. В целом температура на земле в первые 5 мес 1988 г. была выше, чем в любой аналогичный период за те 130 лет, как ведутся измерения. Можно утверждать, что причиной изменения температуры стало давно ожидавшееся глобальное

потепление, связанное с загрязнением окружающей среды. Тенденция к потеплению является не естественным явлением, а следствием парникового эффекта.

На 80-е гг., указали ученые, пришли четыре самых теплых года последнего столетия, и 1988 г. побил все предыдущие рекорды. Компьютерные прогнозы обещают дальнейшие потепления в 90-е гг. и в новом тысячелетии.

Как известно, главным по значению «парниковым» газом является водяной пар. За ним следуют углекислый газ, обеспечивающий в 80-х гг. 49 % дополнительного по сравнению с началом прошлого века увеличения парникового эффекта, метан (18 %), фреоны (14 %), закись азота N_2O (6 %). На остальные газы приходится 13 %.

Изменение климата ученые связывают с изменениями содержания в атмосфере «парниковых» газов. Известно, как менялся химический состав атмосферы 160 тыс. лет. Эти сведения получены на основе анализа состава пузырьков воздуха в ледниковых ядрах, извлеченных с глубины до 2 км на станции «Восток» в Антарктиде и в Гренландии. Найдено, что в теплые периоды концентрации CO_2 и CH_4 были примерно в 1,5 раза выше, чем в холодные ледниковые. Эти результаты подтверждают высказанное в 1861 г. Дж. Тиндалем предположение о том, что историю изменения климата Земли можно объяснить изменениями концентрации CO_2 в атмосфере.

Из антропогенных источников поступления CO_2 в атмосферу основной вклад дают предприятия энергетики, работающие на ископаемом топливе, транспортные средства и собственно население. Например, воздушный лайнер за 7 ч полета сжигает около 35 т O_2 , легковой автомобиль сжигает 1 т O_2 , каждые 1,5 тыс. км пробега. Примерно такое же количество CO_2 выбрасывается в атмосферу.

В спокойном состоянии человек пропускает через легкие 10 – 11 тыс. dm^3 воздуха в сутки, тогда как при физических нагрузках и повышении температуры воздуха потребность в кислороде может возрасти в 3 – 6 раз. Соответственно население планеты выделяет в год более 6 млрд. т CO_2 . С учетом домашних животных эта цифра по меньшей мере удвоится. Тем самым чисто биологический вклад в увеличение содержания CO_2 в атмосфере оказывается соизмеримым с промышленным выбросом углекислого газа.

В результате лишь производственной деятельности в 1987 г. в атмосферу было выброшено 22 млрд. т CO_2 , из которых на долю США приходится – 23 %, СССР – 19 %, Западной Европы – 13,5 %, Китая – 8,7 %.

Наряду с ростом потребления ископаемого топлива увеличение содержания CO_2 в атмосфере может быть связано с уменьшением массы наземной растительности. Особенно сказывается вырубка высокопродуктивных лесов в странах Южной Америки и Африке. Скорость уничтожения лесов – легких планеты – растет, и к концу столетия при нынешних темпах площадь лесов уменьшится на 20 – 25 %.

Предсказывают, что увеличение содержания CO_2 в атмосфере на 60 % от современного уровня может вызвать повышение температуры земной поверхности на 1,2 – 2,0 °С. Существование же обратной связи между величиной снежного покрова, альбедо и температурой поверхности должно привести к тому, что изменения температуры могут быть еще большими и вызвать коренное изменение климата на планете с непредсказуемыми последствиями.

Если сегодняшний уровень потребления ископаемых топлив сохранится до 2050 г., то концентрация CO_2 в атмосфере возрастет вдвое. В отсутствие других факторов это приведет к повышению температуры поверхности Земли на 3 °С.

К сожалению, растет содержание в атмосфере не только CO_2 но и других «парниковых» газов, в частности N_2O , SO_2 , NH_3 , O_3 , а также CH_4 , фреонов и других органических веществ. Если темпы роста концентрации «парниковых» газов сохранятся на теперешнем уровне, то к 2020 г. загрязнение атмосферы будет соответствовать эквивалентному удвоению содержания CO_2 .

Удвоение концентрации метана приведет к повышению температуры земной поверхности на 0,2 – 0,3 °С.

Увеличение концентрации фреонов в тропосфере в 20 раз приведет к возрастанию температуры поверхности на 0,4 – 0,5 °С. Увеличение температуры на 1 °С произойдет при одновременном удвоении содержания CH_4 , NH_3 , и N_2O . В то же время климатологи считают значительным изменением средней температуры даже на 0,1 °С, а увеличение температуры на 3,5 °С – критическим.

Глобальное потепление приведет к заметному перемещению в более высокие широты основных географических зон Северного полушария. Зона тундры, в частности, будет постепенно исчезать при продвижении в более высокие широты лесов. Несомненно, что потепление окажет существенное влияние на континентальные и морские льды. Площадь ледников на территории РФ будет сокращаться и многие из них сравнительно быстро исчезнут. Заметно сократится площадь зоны вечной мерзлоты. Ледяной покров Северного Ледовитого океана в следующем столетии или будет полностью разрушен, или его заменит сравнительно тонкий лед, который будет возникать зимой и таять летом.

Хотя перечисленные здесь черты ожидаемого изменения природных условий на территории нашей страны сравнительно благоприятны для народного хозяйства, из-за быстрого изменения климата они могут привести к существенным трудностям, в особенности если изменения не будут учтены при долгосрочном планировании хозяйственной деятельности.

Парниковый эффект нарушит климат планеты, изменив такие критически важные переменные величины, как осадки, ветер, слой облаков, океанические течения и размеры полярных ледниковых шапок. Хотя последствия для отдельных стран далеко не ясны, ученые уверены в общих тенденциях. Внутренние районы континентов станут суше, а побережья влажнее. Холодные сезоны станут короче, а теплые длиннее. Усиление испарения приведет к тому, что почва станет суше на обширных площадях.

Одна из наиболее широко обсуждаемых и вызывающих страх последствий парникового эффекта – это прогнозируемое повышение уровня моря в результате повышения температуры. Большинство ученых считают, что этот подъем будет относительно постепенным, создавая проблемы в основном в странах с большой численностью населения, живущего на уровне или ниже уровня моря, в таких, как Нидерланды и Бангладеш. Что касается географических районов, то парниковый эффект может оказать наибольшее влияние в высоких широтах северного

полушария. Снег и лед отражают солнечный свет в космическое пространство, не позволяя температуре повышаться. Но в связи с потеплением на всем земном шаре плавающий арктический лед начнет таять, в результате чего для отражения останется меньше снега и льда.

7.1.2 Кислотные дожди

Кислотные дожди – следствие нарушения круговорота веществ между атмосферой, гидросферой и литосферой. Кислотность измеряется показателем pH, который выражается десятичным логарифмом концентрации водородных ионов. Облачная и дождевая вода в нормальных условиях должна иметь $pH = 5,6 \dots 5,7$. Это зависит от растворения в ней атмосферного CO_2 с образованием слабой угольной кислоты. Но вот уже десятки лет над Северной Америкой и Европой выпадают дожди с содержанием в них кислот в десятки, сотни, тысячи раз большими. По содержанию кислоты современные дожди соответствуют сухому вину, а часто и столовому уксусу.

Кислота в дождях вызвана растворением оксидов серы и азота и образованием соответствующих кислот. Сернистый газ образуется и выбрасывается в атмосферу при сжигании угля, нефти, мазута, а так же при добычи цветных металлов из сернистых руд. А оксиды азота образуются при соединении азота с кислородом воздуха при высоких температурах, главным образом в двигателях внутреннего сгорания и котельных установках. Получение энергии – основы цивилизации и прогресса, увы, сопровождается закислением окружающей среды. Дело осложняется еще и тем, что трубы ТЭС стали расти в высоту. Их высота достигла 250 – 300 и даже 400 м. Количество выбросов в атмосферу не уменьшилось, но они теперь рассеиваются на огромных территориях, преодолевают большие расстояния, переносятся через государственные границы. В странах Скандинавии только 20 – 25 % всех кислотных дождей собственного происхождения, а остальное они получают от дальних и ближних соседей. Вследствие более частых западных ветров через западные границы Россия получает в 8 – 10 раз больше соединений серы и азота, чем от нас переносится в обратном направлении.

Закисление дождей, а затем почв и природных вод вначале протекало как скрытый, незаметный процесс. Чистые, но уже подкисленные озера сохраняли свою обманчивую красоту. Лес выглядел таким же, как и раньше, но уже начались необратимые изменения.

При кислотных дождях чаще всего страдают пихта, ель, сосна, потому что смена хвои происходит реже, чем смена листьев и она накапливает больше вредных веществ за один и тот же период времени. У хвойных деревьев желтеет и опадает хвоя, изреживаются кроны, повреждаются тонкие корни. У лиственных пород изменяется окраска листьев, преждевременно опадает листва, гибнет часть кроны, повреждается кора. Не происходит естественное возобновление хвойных и лиственных лесов. Эти симптомы часто сопровождаются вторичными поражениями от насекомых и болезней деревьев. Поражение деревьев все в большей степени захватывает и молодые леса.

Воздействие сернистого газа и его производных на человека и животных проявляется прежде всего в поражении верхних дыхательных путей. Под влиянием сернистого газа и серной кислоты происходит разрушение хлорофилла в листьях растений, в связи с чем ухудшается фотосинтез и дыхание, замедляется рост, снижается качество древесных насаждений и урожайность сельскохозяйственных культур, а при более высоких и продолжительных дозах воздействия растительность погибает.

Так называемые «кислые» дожди вызывают повышение кислотности почв, что снижает эффективность применяемых минеральных удобрений на пахотных землях, приводит к выпадению наиболее ценной части видового состава на долголетних культурных сенокосах и пастбищах. Особенно подвержены влиянию кислых осадков дерново-подзолистые и торфяные почвы, широко распространенные в северной части Европы.

Еще больший ущерб несут сельскохозяйственные культуры. Повреждаются покровные ткани растений, изменяется обмен веществ в клетках, нарушается рост и развитие растений, уменьшается сопротивляемость к болезням и паразитам, снижаются доходы сельского хозяйства из-за падения урожайности культур.

Кислота разрушает сооружения из мрамора и известняка. Эта судьба грозит Тадж-Махалу – шедевру индийской архитектуры периода Великих Монголов, в Лондоне – Тауэру и Вестминстерскому аббатству. Античная конная статуя римского императора Марка Аврелия, которая более четырех веков украшала знаменитую площадь на Капитолийском холме, построенная по проекту Микеланджело, «переехала» в реставрационные мастерские в 1981 г. Дело в том, что эта статуя работы неизвестного мастера, возраст которой составляет 1800 лет, «тяжело больна». Высокий уровень загрязнения атмосферы, выхлопные газы автомобилей, а также палящие лучи солнца и дожди нанесли огромный ущерб бронзовой статуе императора.

Для снижения материального ущерба металлы, чувствительные к автомобильным выбросам, заменяют на алюминий; на сооружения наносят специальные газоустойчивые растворы и краски. Многие ученые видят в развитии автотранспорта и во всеобщем загрязнении воздуха крупных городов автомобильными газами главную причину увеличения заболевания легких.

7.1.3 Разрушение озонового слоя

Озоновый слой расположен в верхних слоях атмосферы (стратосфере) и содержит большое количество озона (O_3). Он начинается на высотах около 8 км над полюсами и 17 км над экватором. Его назначение – поглощать коротковолновое ультрафиолетовое излучение. В 1985 г. специалисты по исследованию атмосферы из Британской Антарктической Службы сообщили о совершенно неожиданном факте: весеннее содержание озона в атмосфере над станцией Халли-Бей в Антарктиде уменьшилось за период с 1977 по 1984 г. на 40 %. Вскоре этот вывод подтвердили другие исследователи, показавшие также, что область пониженного содержания озона простирается за пределы Антарктиды и по высоте охватывает слой от 12 до 24 км, т.е. значительную часть нижней части стратосферы. Фактически это означало, что в полярной атмосфере имеется озоновая «дыра». В начале 80-х по измерениям со

спутника «Нимбус-7» аналогичная дыра была обнаружена и в Арктике, правда она охватывала значительно меньшую площадь и падение уровня озона в ней было не так велико – около 9 %. В среднем на Земле с 1979 по 1990 г. содержание озона уменьшилось на 5 %. Это открытие обеспокоило как ученых, так и широкую общественность, поскольку из него следовало, что слой озона, окружающий нашу планету, находится в большей опасности, чем считалось ранее. Утончение этого слоя может привести к серьезным последствиям для человечества.

Впервые мысль об опасности разрушения озонового слоя была высказана еще в конце 60-х годов, тогда считалось, что основную опасность для атмосферного озона представляют выбросы водяного пара и оксидов азота (NO_x) из двигателей сверхзвуковых транспортных самолетов и ракет. Однако, сверхзвуковая авиация развивалась значительно менее бурными темпами, чем предполагалось.

В 1974 г. М. Молина и Ф. Роулент из Калифорнийского университета в Ирвине показали, что хлорфторуглероды (ХФУ) могут вызывать разрушение озона. Начиная с этого времени, так называемая хлорфторуглеродная проблема стала одной из основных в исследованиях по загрязнению атмосферы. Хлорфторуглероды уже более 60 лет используются как хладагенты в холодильниках и кондиционерах, пропеленты для аэрозольных смесей, пенообразующие агенты в огнетушителях, очистители для электронных приборов, при химической чистке одежды, при производстве пенопластиков. Когда-то они рассматривались как идеальные для практического применения химические вещества, поскольку они очень стабильны и неактивны, а значит, не токсичны. Как это ни парадоксально, но именно инертность этих соединений делает их опасными для атмосферного озона. ХФУ не распадаются быстро в тропосфере (нижнем слое атмосферы, который простирается от поверхности земли до высоты 15 км), как это происходит, например, с большей частью оксидов азота, и в конце концов проникают в стратосферу, верхняя граница которой располагается на высоте около 50 км. Когда молекулы ХФУ поднимаются до высоты примерно 25 км, где концентрация озона максимальна, они подвергаются интенсивному воздействию ультрафиолетового излучения, которое не проникает на меньшие высоты из-за экранирующего действия озона. Ультрафиолет разрушает устойчивые в обычных условиях молекулы ХФУ, которые распадаются на компоненты, обладающие высокой реакционной способностью, в частности атомарный хлор. Таким образом ХФУ переносит хлор с поверхности Земли через тропосферу и нижние слои атмосферы, где менее инертные соединения хлора разрушаются, в стратосферу, к слою с наибольшей концентрацией озона. Очень важно, что хлор при разрушении озона действует подобно катализатору: в ходе химического процесса его количество не уменьшается. Вследствие этого один атом хлора может разрушить до 100 000 молекул озона прежде, чем будет дезактивирован или вернется в тропосферу. Сейчас выброс ХФУ в атмосферу исчисляется миллионами тонн, но следует заметить, что даже в гипотетическом случае полного прекращения производства и использования ХФУ немедленного результата достичь не удастся: действие уже попавших в атмосферу ХФУ будет продолжаться несколько десятилетий. Считается, что время жизни в атмосфере для двух наиболее широко используемых ХФУ фреон-11 (CFCl_3) и фреон-12 (CF_2Cl_2) составляет 75 и 100 лет соответственно.

В сентябре 1987 г. 23 ведущие страны мира подписали в Монреале конвенцию, обязывающую их снизить потребление ХФУ. Согласно достигнутой договоренности развитые страны должны к 1999 г. снизить потребление ХФУ до половины уровня 1986 г. Для использования в качестве пропелента в аэрозолях уже найден неплохой заменитель ХФУ – пропан-бутановая смесь. По физическим параметрам она практически не уступает фреонам, но, в отличие от них огнеопасна. Тем не менее такие аэрозоли уже производятся во многих странах, в том числе и в России. Сложнее обстоит дело с холодильными установками – вторым по величине потребителем фреонов. Дело в том, что из-за полярности молекулы ХФУ имеют высокую теплоту испарения, что очень важно для рабочего тела в холодильниках и кондиционерах. Лучшим известным на сегодня заменителем фреонов является аммиак, но он токсичен и все же уступает ХФУ по физическим параметрам. Неплохие результаты получены для полностью фторированных углеводородов. Во многих странах ведутся разработки новых заменителей и уже достигнуты неплохие практические результаты, но полностью эта проблема еще не решена.

В 1982 г. Обухов А. М. В работе «Контроль и чистота воздушного бассейна» сообщил:

«...в настоящее время ежегодные выбросы загрязняющих примесей антропогенного происхождения в атмосферу в ряде случаев уже сопоставимы с равновесным содержанием в воздухе. Так равновесное содержание CO – 600 ... 700 млн. т/г. Выбросы угарного газа составили: 50-е годы – 200 млн. т/г.; 70-е годы – 700 млн. т/г. И при сохранении темпов роста к 2000 г. достигнут 2000 млн. т/г.».

7.1.4 Мониторинг атмосферы России и Тамбовской области

Россию считают одной из самых загрязненных в экологическом отношении страной планеты?! Спад производства не сопровождался аналогичным уменьшением объема выброса вредных веществ в окружающую среду. Так, в 1992 г. по сравнению с 1991-м объем промышленного производства в среднем по народному хозяйству сократился на 18,8 %, а выброс поллютантов в атмосферу лишь на 11 %. Состояние воздушного бассейна городов и промышленных центров ухудшается. Так, в 1993 г. в 231 городах, население которых составляет приблизительно 43 % жителей России, среднегодовой уровень загрязнения воздуха превысил ПДК (в 1992 г. таких городов было 171). Это г. Архангельск, Кемерово, Красноярск, Москва, Новосибирск и др.

Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят: ТЭЦ (Тамбов, Котовск), АО «Пигмент», заводы: АРТИ, лакобразочный (Котовск), пластмасс, поршневых колец (Мичуринск), сахарные (Никифоровка, Кирсанов, Знаменка и т.д.).

Специфические вещества, выбрасываемые в атмосферу: бензин, ацетон, ксилол, аммиак, толуол, пыль органического и неорганического происхождения.

С 1991 –1996 гг. наблюдалось снижение выбросов в атмосферу в 2,2 раза, а вот количество выбросов от автотранспорта в связи с его увеличением в 2,23 раза превышает выбросы от стационарных источников. Это, прежде всего, сажа, СО, соединения свинца, SO₂ и другие.

Так, в г. Тамбове выбросы автотранспорта в общем объеме загрязняющих веществ составляют более 83 %. По РФ они составили более 30 %.

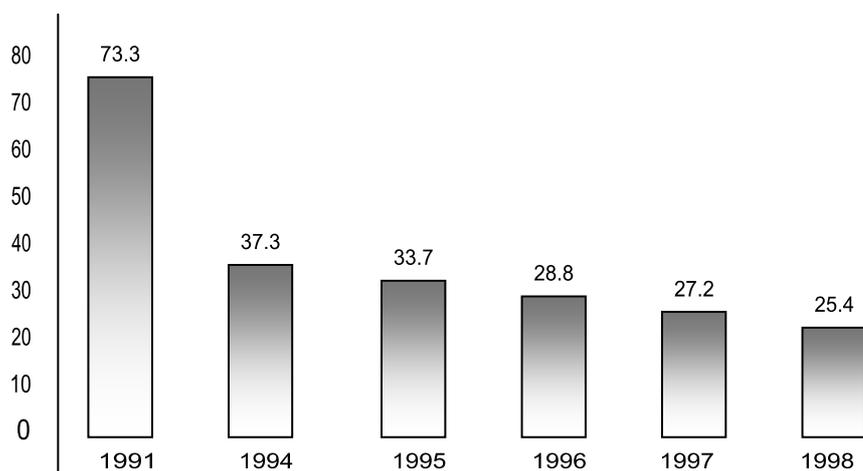
По данным годового отчета за 1998 г. Государственного комитета по охране окружающей среды общее количество предприятий в регионе составляет 2913 единиц, из которых 1644 имеют выбросы в атмосферу. Источников выбросов насчитывается около 11 000, в том числе оснащенных газоочистными установками (ГОУ) – 3765 единиц. Из общего количества обследованных единиц ГОУ (1045) процент неисправных составил 1,3 % (14 единиц, в 1997 г. из 1460 проверенных – 30 % неисправных), неэффективных – 8,3 % (87 единиц). Количество введенных газоочистных установок в отчетном году в 2 раза меньше – 16 единиц. Повышена эффективность 21 установки.

В основном, все предприятия, имеющие выбросы в атмосферу, расположены в крупных городах и районных центрах области: Тамбове, Мичуринске, Моршанске, Рассказово, Кирсанове, Жердевке, Котовске, пос. Первомайский.

В Тамбове находится 1080 предприятий, из них 326 имеют выбросы в атмосферу. Из 2270 источников выбросов организованных – 1507, оснащенных пылегазоочистными установками – 744. Мичуринск имеет 617 предприятий. В атмосферу загрязняющие вещества попадают от 192 предприятий, имеющих около 2000 источников выбросов, из которых оснащены ГОУ – 211 (10 %). Из этого числа установок неисправны в 1998 г. были 2 газоочистных установки и неэффективны – 27. По г. Моршанску и Моршанскому району выбросы в атмосферу имеют 100 предприятий с 905 источниками выбросов. Из них 9 % оснащены пылегазоочистным оборудованием. Города Котовск и Рассказово (вместе с районом) имеют 1184 источника выбросов вредных веществ в атмосферу, из которых оснащены газоочистным оборудованием всего лишь 72 единицы, т.е. немногим больше 6 %.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

по Тамбовской области, тыс. т/г.



По данным санитарной службы Тамбовской области основными ингредиентами, по которым отмечалось превышение ПДК в области, явились пыль – 65 % нестандартных проб, диоксид серы – 32,2 %, оксид углерода – 72,8 %, оксиды азота – 55,5 %, серная кислота – 17,1 %. Превышение ПДК более чем в 5 раз зарегистрировано в 2,5 % проб в зоне промышленных предприятий и в 2,4 % проб – на автомагистралях. С 1 января 1991 г. в Тамбове ведутся наблюдения за химическим составом суммарных осадков. Наблюдения ведутся за 12 ингредиентами.

За 1998 г. было собрано и проанализировано 587,4 мм осадков. Средняя концентрация за 1998 г. азота нитритного составила около 5,34 мг/л (максимальная – 12,6 в марте, минимальная – 0,05 в октябре), азота аммонийного – 0,60 мг/л (максимальная – 4,86 в феврале, минимальная – 0,00 в декабре), хлориды – 6,55 мг/л (максимальная – 17,73 в феврале, минимальная – 2,13 в январе), сульфаты – 13,2 мг/л (максимальная – 22,7 в июле, минимальная – 2,10 в январе), рН = 5,09, 7,43.

В процентном отношении выбросы от общего объема по крупным городам области распределились следующим образом; Тамбов – 36,7 %, Мичуринск – 11,1 %, Уварово – 13 % и Котовск – 11 %.

По выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников также на первое место выходит Тамбов – 22,9 %, затем Мичуринск – 17,1 %, Уварово – 9,9 % и Котовск – 8,3 %.

Всего по области уловлено загрязняющих веществ – 39,7 % к отходящим. Из общего количества уловленных – 53 % (89 тыс. т) утилизировано. Наибольший процент улова в г. Тамбове – 48 %. Предприятиями г. Тамбова утилизировано 19 тыс. т, т.е. 24 % от уловленных.

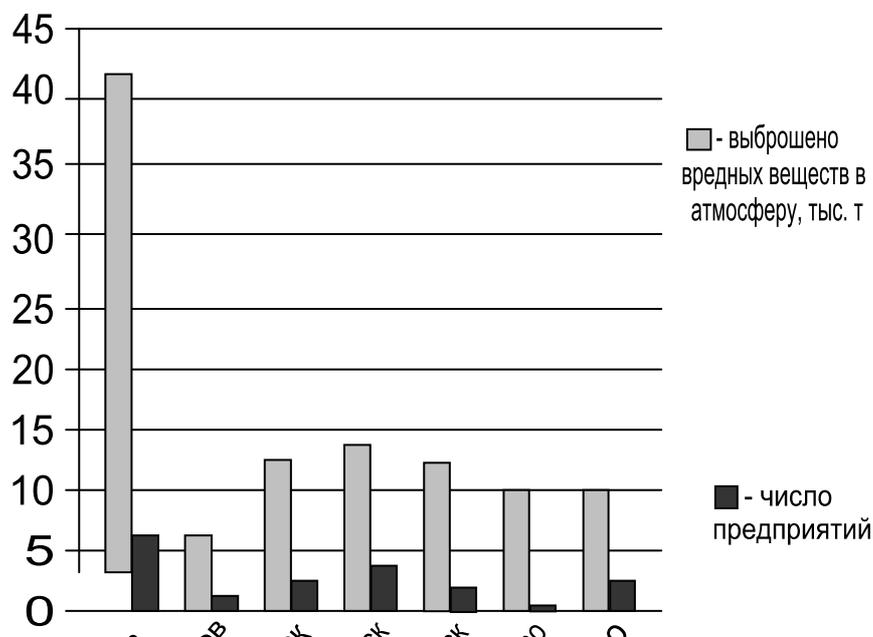
Преобладающими являются выбросы диоксида азота. Из общего объема диоксидов азота половина выброшена в Тамбове.

Наибольший удельный вес с превышением ПДК приходится на автомагистрали, зоны жилых застроек. Превышение ПДК более чем в 3 раза регистрировалось в 22 пробах, из которых в 9 пробах – по содержанию оксида углерода. Ориентировочная численность населения, проживающего вдоль автомагистралей с повышенным уровнем загрязнения, составила около 70 тыс. человек.

7.1.5 Основные направления охраны атмосферы

Границей относительно безопасных уровней атмосферного загрязнения для детей является суммарное загрязнение до 4,2 ПДК; для взрослых – 4,5 ПДК. Таким образом, в сфере материального производства эффективными будут только те системы технологических и санитарно-технических мероприятий, которые обеспечат снижение уровня загрязнения до четырех ПДК. В жилой зоне уровень загрязнения не должен превышать ПДК.

Выбросы вредных веществ по городам области, тыс. т



Все направления защиты воздушного бассейна объединяются в четыре группы:

1) санитарно-технические мероприятия – сооружения сверхвысоких дымовых труб; установка газопылеочистного оборудования; герметизация технологического и транспортного оборудования;

2) технологические мероприятия – создание малоотходных и безотходных технологий. Реальная экономика – это высокие технологии;

3) планировочные мероприятия – создание санитарно-защитных зон; оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом розы ветров; расположение промышленных предприятий за городской чертой; озеленение территории промышленных предприятий и городов;

4) контрольно-запретительные мероприятия – установление ПДК и ПДВ загрязнителей; запрещение производства отдельных токсичных веществ (ДДТ); автоматизированный контроль за выбросами.

Сочетание всех групп мероприятий обеспечивает наибольшую эффективность в борьбе с загрязнениями атмосферы. С 1991 по 1996 гг. в 5 раз увеличились государственные капитальные вложения на охрану атмосферы, из них примерно 80 % направляется в основные загрязнители атмосферы: топливно-энергетический комплекс, черная металлургия, химическая промышленность, строительная промышленность и лесной ком-

плекс. Однако существует дисбаланс капиталовложений в теплоэнергетику (около 12 % при 41 % загрязнений).

Эксплуатация атмосферо-охранных мероприятий требует значительных текущих затрат, которые приблизительно в 5 раз превышают годовые капитальные вложения (1990 г.).

Размеры затрат на охрану атмосферы зависят от степени очистки выбросов. Причем, стоимость очистки возрастает не пропорционально, а опережает коэффициент улавливания вредных веществ (рис. 4).

Рис. 4 Размер затрат от степени очистки

Рис. 4 Размер затрат от степени очистки

7.2 МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

7.2.1 Ухудшение состояния водных ресурсов

Общая характеристика. Водные ресурсы интересовали людей с древнейших времен. Люди строили каналы, дамбы, плотины и другие водохозяйственные сооружения. Остатки этих сооружений свидетельствуют, что люди давно знали о возможностях и бедах, которые она может принести людям.

Вода – «самый важный минерал на Земле, без которого нет жизни» (А. Е. Ферсман).

Кто осмелится в наши дни сказать о Волге, как когда-то говорил о ней Алексей Николаевич Некрасов: «Благословенная река, кормилица народа!» Что же с ней? В последнее время она на уровне прекращения судоходства.

«Вода камни точит»; «Вода мельницы рушит!» – о разрушительной силе ее.

Длительное время считали, что вода – божий дар и ее можно использовать по усмотрению человека. Водоемы – это наиболее удобные места для удаления отходов.

Водная оболочка земли – гидросфера занимает приблизительно 71 % ее поверхности. В природе наблюдается непрерывный круговорот воды.

Нет ни одной сферы деятельности, где бы ни использовалась вода. В зависимости от способа использования воды выделяются:

➤ водопользователи, когда вода служит в качестве среды для транспорта, рыбного хозяйства, она остается в водоемах (качество часто ухудшается);

➤ водопотребители – те отрасли народного хозяйства, которые забирают воду из источников (промышленность, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.), которые если и возвращают, то загрязненную воду. Считают, что среднесуточный расход воды на человека составляет 200 – 300 дм³ (л), сверх этого – расточительность.

В последние годы особенно стало сказываться антропогенное воздействие на водные ресурсы. За каждые 10 лет потребление воды удваивается, увеличивается загрязненность и, как следствие, ухудшается ее качество. Происходит качественное и количественное истощение водных ресурсов.

Качество питьевой воды. Основными показателями качества питьевой воды, в соответствии с ГОСТом (1992), являются:

- 1 Органолептические свойства: цвет, запах, вкус, мутность и др. Она должна быть прозрачна, без цвета, запаха и вкуса.
- 2 pH = 6,5 ... 8,5.
- 3 ХПК (химическое потребление кислорода) < 15 мг/дм³ и БПК < 3 мг/дм³; окисляемость – наличие восстановителей до 15 ед.
- 4 Минерализация – наличие солей, сухой остаток – 1000 мг/дм³.
- 5 Общая жесткость до 10 мэкв/дм³.
- 6 Cl⁻ < 300 мг/дм³.
- 7 SO₄²⁻ < 500 мг/дм³.
- 8 Fe (общ) < 0,3 мг/дм³.
- 9 Токсичные вещества – Pb²⁺, Cd²⁺, Hg²⁺, CN⁻, As(III и V) и др.
- 10 NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺.
- 11 PO₄³⁻ и другие фосфаты.

В разных странах важность этих показателей различна. Так, в Германии – это ХПК, минерализация, содержание токсичных веществ. Нидерланды – ХПК и N-содержащие соединения. Тамбов и область – минерализация (очень жесткая вода) и высокое содержание железа.

На свои нужды человечество использует, главным образом, пресные воды, которые составляют 1 % от общего объема гидросферы. Для решения этой проблемы следует привлечь опреснение воды Мирового океана, подземные воды и воды ледников (опреснительные установки АО «Комсомолец» – пищевое олово). Из-за дороговизны и высокой энергоемкости опресненных установок доля опресненных вод в общем объеме водоснабжения незначительна (США – 7 %, у нас – 1 %).

Наиболее перспективны подземные воды. В частности, в Тамбове и Тамбовской области альтернативы им нет. В США к 2000 г. примерно половина питьевой воды будет добываться из подземных источников.

В конце 1996 г. было объявлено, что в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО включено озеро Байкал. Байкал – самое глубокое (1637 м) пресноводное озеро мира, существующее более 25 млн. лет. В нем содержится 20 % мировых запасов пресных вод и примерно 80 % запасов питьевой воды России. В озере обитают 1550 видов и подвидов животных, произрастают примерно около 100 видов растений, причем 84 % из них нигде больше в мире не встречаются. Отныне этот уникальный природный ресурс является национальным достоянием России.

7.2.2 Очистка воды

Идеальную по качеству воду способна дарить только Природа. Обычная речка имеет четыре механизма самоочищения.

- 1 Извилистое русло выносит воду на широкий плес с замедленным течением. Берега здесь поросли речными растениями, часть их выступает из воды, другая – уходит под воду. В зарослях растений бурно кипит жизнь. Растения, животные и микроорганизмы – единая совокупность – биоценоз. Здесь вода фильтруется, окисляется, очищается от солей и биологических примесей.

- 2 Вода с загрязняющими веществами выносится на песчаный пляж, уходит в песок и фильтруется.

- 3 У высоких берегов рек образуются высокие ямы-омуты, выполняющие роль ловушек-отстойников.

- 4 На каменистых, мелких и быстрых перекатах вода обогащается кислородом (аэрация).

«Природе не возражают, ей подражают», – гласит один из законов экологии. На таких принципах работают водоочистные сооружения.

Из общего количества сточных вод 69 % – условно чистые; 18 % – загрязненные; 13 % – нормально очищенные. Загрязненные и нормально очищенные нуждаются в многократном разбавлении чистой водой.

Основными способами очистки сточных вод являются:

- 1 Механический – наиболее грубый: процеживание, отстаивание, фильтрование.

- 2 Химический – в основном очистка от неорганических примесей: $Ca^{2+} + Na_2CO_3 \rightarrow \downarrow CaCO_3 + 2Na^+$.

- 3 Биологический – очистка от органических соединений с помощью аэробных биохимических процессов. После биологической очистки ее дезинфицируют, проводят хлорирование, озонирование, радиационная обработка (для питьевой воды).

Чаще всего применяют механический способ, в перспективе предполагается увеличить долю биологических методов очистки.

7.2.3 Охрана водных ресурсов в РФ

Распределение водных ресурсов по территории Земного шара неравномерно. При средней водообеспеченности на Земном шаре на 1 км² – 273 тыс. м³.

Важнейшим показателем воды как природного ресурса является водоемкость – расход воды на единицу общественного продукта или национального дохода.

С 1975 по 1990 г. в целом по стране наблюдается снижение водоемкости за счет увеличения оборотного водоснабжения.

Годы	1975	1980	1990
Водоемкость, м ³ /р.	0,78	0,73	0,50

Если примерно 40 лет назад использовали воду колодцев и рек, то теперь в качестве источников водоснабжения используют подземные водоносные горизонты (все реки загрязнены и 50 % колодцев – тоже). Более 50 % россиян пользуются водой, не соответствующей стандартам по различным показателям.

Ухудшение качества подземных вод наблюдается в различных городах РФ (Тула, Тамбов, Уфа и др.). В этих городах загрязнение носит устойчивый характер и наблюдается в течение нескольких лет (фенолы, тяжелые металлы, SO₄²⁻, Cl⁻, N-содержащие органические и неорганические соединения).

Продолжается сброс загрязненных вод в природные водоемы. Так, в 1987 г. он составил 20,6 кубокилометров, в то время как очищенных вод – только 18,5. Чтобы представить себе, как еще велики сбросы загрязненных вод, напомним, что водные запасы Рыбинского водохранилища составляют 25 кубокилометров.

Особую опасность для подземных вод представляют захоронения промышленных стоков в глубинные формации.

Подземное захоронение промышленных отходов (жидких и твердых) следует рассматривать как метод крайне ограниченного применения.

В нашей стране накопление отходов и необходимость их ликвидации захоронением в подземных полостях в последнее время привлекает все большее внимание. Для этого можно использовать уже готовые, отработанные (как, впрочем, и специально сооружаемые) выработки различных рудников или шахт, пройденные, как правило, в плотных устойчивых породах (глины, гипсы, каменная соль, глинистые сланцы и т.п.).

В нашей стране накоплен большой опыт по созданию подземных хранилищ, безопасных для окружающей среды, для хранения, например, нефтепродуктов и сжиженного газа, радиоактивных отходов («Маяк» – Челябинская область, 1957 г. Последствия этой катастрофы.).

Метод подземной закачки промышленных сточных вод достаточно экономичен. Стоимость сооружения скважины складывается из расходов на бурение и оборудование и из затрат на наземные сооружения. Капиталовложения в строительство и оборудование скважин для закачки в пласты в 2 – 2,5 раза ниже, чем капиталовложения в строительство сооружений для обезвреживания аналогичных стоков, а эксплуатационные затраты меньше в 3,6 раза. Затраты на подземное захоронение стоков остаются более низкими, чем затраты на строительство очистных сооружений даже в том случае, когда вкладываются соответствующие средства в дополнительную подготовку стоков перед подземным захоронением.

Несмотря на то, что подземное захоронение сточных вод является одним из наиболее дешевых методов, его использование, как указывалось выше, может носить весьма ограниченный характер. Не все сточные воды в силу их специфических физико-химических свойств можно закачивать в глубинные горизонты.

Особенность указанного способа – новизна техники захоронения стоков и новая форма загрязнения подземных вод. Помимо того, что возможны аварии и поломки, как и при использовании любого другого способа, которые могут вызвать загрязнение грунтовых вод и почв, подземное захоронение может привести к непредвиденным изменениям в распространении загрязняющих веществ под землей. Опасность этого усугубляется с увеличением продолжительности хранения. При недостаточной изученности геологии вмещающих пластов вредные вещества могут распространиться на большие расстояния и загрязнить грунтовые воды, которые служат источником водоснабжения населения и промышленных предприятий.

В ряде городов случайно были обнаружены подземные озера масел, дизельного топлива, например, около Курской нефтяной базы на глубине 7 м объемом 100 тыс. т, занимающее площадь до 10 га. Аналогичные «месторождения» найдены в Туле, Орле, Ростове и на Камчатке. От неучтенных сбросов гибнут малые реки, особенно в Калмыкии, Башкирии, Белгородской, Воронежской, Саратовской, Челябинской, Вологодской областях. Нефтепродукты и фенолы задушили речку Охту в Петербурге – их предельно допустимые концентрации превышены там в 10 раз.

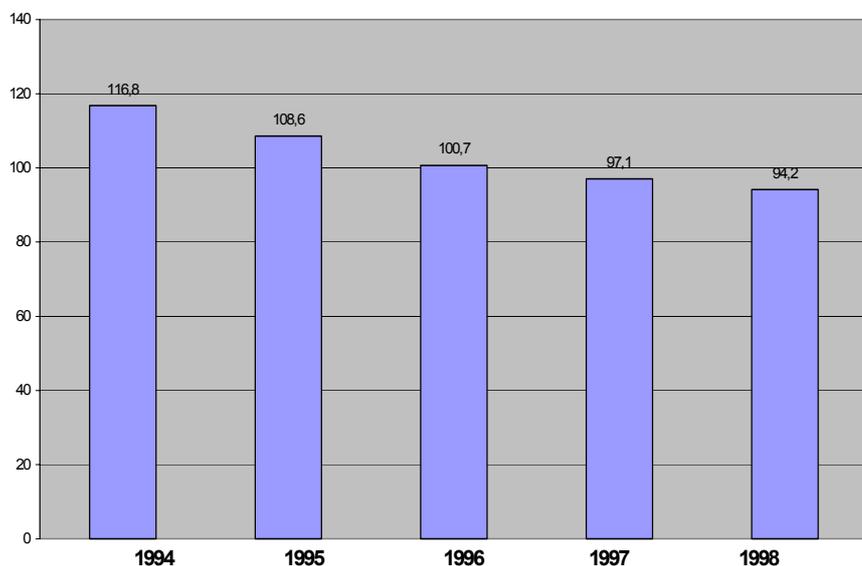
Все эти примеры можно отнести к неучтенным загрязнениям окружающей среды – это хроническая экологическая бесхозяйственность. Если условно принять за 100 % общий экологический беспорядок, то значительная его часть – 30 ... 40 % приходится на последствия местной бесхозяйственности. Это огромный резерв улучшения сферы обитания человека, не требующий ни рубля затрат.

7.2.4. Состояние водных ресурсов Тамбовской области (данные на 01.01.1999)

Тамбовская область расположена на водоразделе двух рек Волги и Дона. В 1998 г. из поверхностных водоемов области забрано 75,1 млн. м³ пресной воды, при установленном лимите 76,6 млн. м³. В оборотно-последовательное водоснабжение заключено 281,2 млн. м³ воды. Самые мощные системы этого вида водоснабжения находятся на предприятиях г. Тамбова – 167,5 млн. м³ и г. Кирсанова – 58,7 млн. м³.

Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водоемы области снижается по годам (1994 – 1998). Снижение сбросов идет за счет спада производства на ряде предприятий. В объеме сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водоемы, категория загрязненных составляла 72 % в 1998 г. В 1997 г. – 69,2 %.

Динамика сброса сточных вод в объекты области, млн. м³ в год



Потенциальные эксплуатационные ресурсы подземных вод по области оцениваются в 6191 тыс. м³/сут. В области разведано 52 месторождения пресных подземных вод с запасами 1015 тыс. м³/сут.

На контроле санитарной службы области в 1998 г. находилось 2656 источников централизованного водоснабжения и 689 шахтных колодцев. Из общего числа контролирующихся объектов не отвечает гигиеническим нормативам 278. Растет удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим нормативам. Так, по химическим показателям он составил 31,14 % (1997 г. – 26,5 %), по бактериологическим – 4,62 % (1997 г. – 4,14).

Наихудшее качество воды по санитарно-химическим показателям регистрировалось в Гавриловском, Бондарском, Мучапском, Моршанском, Староюрьевском районах.

На протяжении последнего ряда лет ежегодно растет количество нестандартных проб воды по санитарно-химическим исследованиям, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения из подземных водоносных горизонтов. Основными показателями, из-за которых повышается удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, являются железо, общая жесткость, пониженное содержание фтора, органолептические показатели, такие как цветность, мутность. Так, в 1998 г. процент проб воды с содержанием железа выше 0,3 дм³ составил 39,9 % от общего количества исследований, в 1997 – 28,3 %. В течение 1998 г. отмечалось 31,9 % проб воды с содержанием фтора, не отвечающих имеющимся нормативам, в 1997 г. – 7,1 %.

В области сложилась напряженная эколого-гидрогеологическая обстановка. Вокруг городов, где идет наиболее активный водозабор, наблюдается понижение уровня подземных вод, а также возникают очаги загрязнения водоносных горизонтов.

Особую опасность для города, области и близлежащих регионов представляет подземное хранилище сточных вод ОАО «Пигмент». Строительство АКЗ было начато в 1939 г. и закончилось в послевоенные годы.

В 70-х годах была закуплена небезопасная технология (Италия) по производству отбеливателей и красителей. Сточные воды этих цехов не обезвреживаются никакими известными методами, поэтому после отстойников их закачивают в подземные хранилища: глубина – 730 метров; трапеция – верхний горизонт 2,45 × 2,3 км; нижний – 3,20 × 2,8 км.

С начала работы закачано 42 млн. м³ стоков. В настоящее время действует разрешение на закачку 6 тыс. м³/сут, куда они попадают с прудов-накопителей. Необходим тщательный, постоянный контроль за состоянием закачиваемых компонентов. Стократ прав американский эколог Б. Коммонер: «Все должно куда-то деваться».

Качество очистки сточных вод определяется проектными характеристиками очистных сооружений и соблюдением требований по их эксплуатации. В ряде случаев недостаточный уровень обусловлен перегрузкой очистных сооружений. Так, в г. Тамбове проектная мощность городских очистных сооружений 132 тыс. м³/сут, а сточных вод поступает примерно 147 тыс. м³/сут, т.е. станция способна очистить только 90 % сточных вод (часы «пик»). Запланировано строительство «усреднителя» – накопителя для этого времени.

В последние годы построен и пущен цех по сушке ила, содержащего N, P, K, а также тяжелые металлы.

7.3 ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Главный фундамент жизни – почвы повсюду на Земле деградируют. Это проявляется в следующем:

1. Сокращение площадей сельскохозяйственных угодий на 1 жителя, за последние 25 лет примерно на 24 %.
2. Ухудшение качественного состояния сельскохозяйственных угодий: эрозия почв; снижение плодородия почв за счет увеличения кислотности, засоления; загрязнение почв минеральными удобрениями и ядохимикатами, радионуклидами и т.д.

7.3.1 Общая характеристика земельных ресурсов

Природные земельные ресурсы являются исходной материальной базой благосостояния общества, пространственным базисом для размещения производительных сил, основой для нормального протекания всех факторов экологического роста – трудовых, материально-технических и природных.

Недаром о Земле сложено так много пословиц и поговорок, песен. Вот некоторые: «Земля – кормилица»; «Труд – отец вещественного богатства, а Земля – его мать»; «Корми – как Земля кормит, учи – как Земля учит, люби – как Земля любит».

Песня о Земле

*Она вынесет все, переждет,
Не записывай Землю в калеки.
Кто сказал, что Земля не поет?
Что она замолчала навеки?
Нет! Звонит Она, стоны глуша,
Изо всех своих ран, из отдушин.
Ведь Земля – это наша душа,
Сапогами не вытоптать душу!*

(В. Высоцкий)

Как средство производства Земля имеет свои специфические особенности:

1) Земля – продукт природы и поэтому в первоначальном состоянии не имеет стоимости, так как на ее создание не затрачен человеческий труд, в отличие от других средств производства, имеющих стоимость;

2) искусственно созданные средства производства по мере их физического износа могут быть восстановлены. Почвенный покров Земли тоже является возобновимым ресурсом. Однако для его восстановления требуются сотни лет, что означает фактическое исключение многих земель с разрушенным покровом из хозяйственной деятельности. Это обуславливает сопоставимость подходов к планированию использования земельных и невозпроизводимых природных

ресурсов (1 см чернозема Земля накапливает за 300 лет, а 1 см почвы погибает за 3 года);

3) в процессе производства Земля выступает не только как природный ресурс, но и как своеобразный сырьевой ресурс. Обработывая почву с помощью других средств производства, человек создает благоприятные условия для роста сельскохозяйственных культур. В этом случае Земля выступает в роли предмета труда. В то же время, учитывая свойства почвы, человек воздействует на ее урожайность;

4) Земле как предмету и средству труда присуща незаменимость в силу отсутствия альтернативных ресурсов.

7.3.2 Плодородие почвы

Плодородие почвы – это способность почвы удовлетворять потребностям растений в питательных веществах, воздухе, биотической и физико-химической среде, включая тепловой режим, и на этой основе обеспечить урожай сельскохозяйственных культур, а также биологическую продуктивность диких форм растительности.

Биологический круговорот – поступление химических элементов из почвы и атмосферы в живые организмы и возвращение их в почву, атмосферу, воду в связи с отмиранием биоценоза. В период, когда идут кислотные дожди, большое значение имеет *буферность* почвы – способность сохранять определенное значение pH, ибо кислотность почвы резко влияет на ее плодородие.

Естественное плодородие определяется природными запасами минеральных и органических питательных веществ и естественным гидротермическим режимом.

Искусственное плодородие определяется внесением удобрений и проведением комплекса мероприятий.

Совокупность естественного и искусственного плодородия, реализуемая в ходе его использования в виде урожая – *экономическое плодородие*.

Количественной характеристикой экономического плодородия является урожайность или производство сельскохозяйственной продукции на единицу площади, которое определяется уровнем агрокультуры. На одних и тех же землях с одинаковым плодородием урожайность может быть в 2 – 3 раза выше за счет уровня агрокультуры.

В бывшем СССР крупнейшим землепользователем являлось сельское хозяйство (47 % территории страны), земли лесохозяйственных организаций занимали 42 %. Несмотря на значительный земельный потенциал страны, проблемы экономики земель являются актуальными.

Плодороднейшие земли – черноземы, находятся в Центральном черноземье. В начале века Докучаев писал: «Русский чернозем – самая плодородная земля в мире, лучше чем черноземы Европы и Америки». Эти земли – национальное богатство России.

7.3.3 Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур

Население Земли растет за счет стран Азии, Африки и Латинской Америки: 1980 г. – 4,5 млрд. человек; 2000 г. – 6,3 млрд. человек (ожд.).

Возникает продовольственная проблема. Имеются несколько путей для ее решения:

- расширение посевных площадей, как это было в 60-х гг. (освоение целинных земель Казахстана);
- увеличение урожайности сельскохозяйственных культур.

Почва является основным источником продовольствия (95 – 97 %) продовольственных ресурсов для населения планеты. Почва – это минерал, истощенный в труху и содержащий множество химических элементов.

Воздействие человека на почву может быть двояким:

- 1) он может, эксплуатируя ее, разрушать, обесценивать;
- 2) может, используя почву, поднимать ее плодородие.

Американский эколог Б. Коммонер писал: «...экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которое не может являться объектом всеобщего улучшения; все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено». И далее: «...природа отбирала миллионы лет и приспособливалась отобранное. Поэтому необходимо тщательно изучать природу и сознательно относиться к преобразующей деятельности».

«Убирая с полей урожай, мы обедняем почву» по теории возврата Либиха (немецкого ученого химика). «Все взятое должно быть отдано. Долги надо платить!» – гласит закон экологии.

С точки зрения Либиха, «почва – это коммерческий банк: если не делать вклады, не будет и процентов, можно и прогореть. Возвращайте долги, зарывайте капитал в землю – и ваше будущее обеспечено, вы будете жить на проценты с капитала» (1840 г.).

Решая проблему N, P, K – основных элементов, входящих в состав сельскохозяйственных продуктов, удается повысить плодородие почвы. Потребность растений на различных фазах развития (кущение, цветение, созревание) в этих элементах представлена на диаграмме.



Началась активная химизация сельского хозяйства. И все же в 1987 г. урожайность зерновых составляла: США – 47 ц/га; Япония, ФРГ – 50 ... 60 ц/га; СССР – 18 ц/га.

Почву переудобрили. Потери вносимого азота за счет образования газообразных оксидов (NO, NO₂) достигли 30 – 40 %.

Увеличилось содержание нитратов в воздухе, воде и продуктах растительного и животного происхождения. Если растения не страдают от избытка в них нитратов, то для животных и человека эти соединения токсичны. Практически вся овощная продукция РФ содержит нитраты в количествах, превышающих ПДК в 2 – 5 раз.

Нерациональное использование фосфорных удобрений, их превращение в малорастворимые фосфаты кальция привело к вымыванию фосфатов и отравлению водоемов.

Важным условием высокой эффективности химизации сельского хозяйства является строгое соблюдение технологии применения минеральных удобрений – доз, форм, сроков и способов их внесения. Начался спад применения минеральных удобрений (в 25 раз меньше в 1996 г. по сравнению с 1990-м).

7.3.4 Пестициды

В последние годы в сельском хозяйстве нашей страны и всего мира резко обострилась проблема использования пестицидов.

Пестициды – собирательное название химических средств защиты растений (лат. Pestis – зараза; цидис – убивать).

Инсектициды – химические вещества для борьбы с насекомыми; гербициды – с сорняками; фунгициды – с грибными болезнями; родентициды – с грызунами.

Около 1/3 урожая (среднемировые данные) теряются за счет вредителей, болезней и т.д. Такие пестициды, как ДДТ и др., способны аккумулироваться в живых организмах, что ведет к их уничтожению.

ДДТ (неправильное название – «дуст») – дихлордифенилтрихлорэтан был получен в 1874 г. немецким химиком Зайндлером. За 1950 – 70 гг. было использовано около 4,5 млн. т ДДТ во всем мире. Он аккумулируется в организме и был обнаружен в жире байкальских тюленей, у пингвинов Антарктиды и даже в материнском молоке. В настоящее время ДДТ запрещен. Пестициды загрязняют не только почву, но и поверхностные воды. По мнению некоторых специалистов, загрязнения поверхностных вод пестицидами опаснее всех промышленных стоков, вместе взятых. Кроме того, эти вещества действуют на полезные виды насекомых, а количество устойчивых к пестицидам популяций увеличивается.

«Вредное для одних видов – вредно и для других» – закон экологии.

По данным ВОЗ, из-за неправильного использования ядохимикатов ежегодно отравляются до 0,5 млн. жителей развивающихся стран, причем до 5000 человек погибают. Часто получают отравления крестьяне, не знающие правила хранения и использования ядохимикатов. Больше всего пострадавших в развивающихся странах, так как именно эти страны являются в основном сельскохозяйственными. По данным английского ученого Давида Булла – автора книги о ядохимикатах, в 81 стране, пользующейся ядохимикатами, отсутствуют инструкции о правилах пользования ими. Транснациональные корпорации, стремясь получить высокие прибыли, сбывают в развивающиеся страны ядохимикаты, запрещенные из-за высокой токсичности в странах-производителях. Известно, что один из ядохимикатов – ДДТ, вначале получивший широкое распространение во всем мире, впоследствии был запрещен. Тем не менее транснациональные корпорации до сих пор продолжают продавать его ряду развивающихся стран. Среди фирм, торгующих ДДТ – «Юнион карбайд», «Хехст», «Байер». Грубо нарушается порядок реализации ядохимикатов. По данным эксперта Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) Лукаса Брадера, в Индонезии ядохимикаты продаются в продовольственных лавках, что ведет к частым отравлениям через продукты питания. В Шри-Ланке из-за незнания правил обращения с ядохимикатами в 1981 г. попали в больницу с отравлениями более 15 тыс. человек. 80 % из них сообщили, что им никто не говорил, как надо пользоваться ядохимикатами.

В Африке продолжает расти заболеваемость раком желудочно-кишечного тракта. Ученые и врачи связывают это непосредственно с отравлением ядохимикатами. Однако транснациональные корпорации продолжают наводнять рынок этими высокотоксичными веществами. Чтобы снять с себя ответственность, фирмы на обратной стороне упаковки мелкими буквами печатают правила пользования ими, а обложка представляет собой рекламу ядохимикатов. В ряде случаев для повышения их эффективности усиливают их ядовитость. Сейчас в развивающихся странах нарастает протест против использования ядохимикатов, запрещенных в Европе. Однако пока что предприниматели продолжают наживаться на этом преступном бизнесе.

В 1990 г. удельный расход пестицидов составил 4 кг на 1 га пашни или 3 кг на душу населения. 60 – 99 % этих химикатов не достигает объектов подавления, а попадает в почву, воздух и водоемы. Экономически курс на рост их производства себя не оправдал: за 25 лет объем их применения вырос в 7 раз, а урожайность зерновых – в 1,5 раза.

За последние 40 лет плодородный слой нашего чернозема уменьшился на 10 – 15 см, содержание перегноя снизилось с 10 – 14 до 3 – 4 %.

Еще академик Прянишников говорил: «Недостаток знаний в области биологии выращиваемых растений и особенностей среды их обитания на каждом конкретном поле невозможно компенсировать избытком удобрений, пестицидов или мелиорацией», точно так же как головная боль возникает не из-за отсутствия анальгина в крови, так и вредители существуют не от недостатка пестицидов.

Учитывая тяжелое состояние земельных ресурсов, в нашей стране Госдумой был рассмотрен закон «О восстановлении плодородия почвы», который действует с 1997 г. Решить эту проблему призваны биотехнология, генетика, агротехника, использование пестицидов на основе перетринов – веществ растительного происхождения.

7.3.5 Основные загрязнители земельных ресурсов

Кроме удобрений и пестицидов – врагов № 1, деградация земель происходит за счет других загрязнителей.

Радиационное загрязнение – радионуклиды цезий-137 и стронций-90 близки по свойствам К и Са, поэтому легко усваиваются растениями на кислых почвах. Некоторые районы Тамбовской области (Сосновский и Петровский) подвержены радиационному заражению после Чернобыльской аварии (1986 г.). Около ТЭЦ, работающих на угле, радиация в 100 раз превышает естественный фон. Откуда? Уголь содержит примеси U, Th и C¹⁴. Эти радионуклиды вместе с летучими веществами поступают в почву, воздух и воду.

Отходы производства – это остатки сырья, материалов, химических соединений, образовавшиеся при производстве или выполнении работ и утратившие целиком или частично исходные свойства.

Отходы производства и потребления являются вторичными материальными ресурсами (ВМР), которые в настоящее

время могут использоваться в народном хозяйстве.

В РФ ежегодно образуется около 7 млрд. т отходов, при этом вторично используется только около 28 %.

Из общего объема используемых отходов около 80 % – вскрышные и отходы обогащения – направляются для закладки выработанного пространства шахт и карьеров; 2 % – находят применение в качестве топлива и лишь 18 % используются в качестве вторичного сырья, из них 200 млн. т в стройиндустрии.

На территории страны в отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд. т твердых отходов, при этом изымаются из оборота сотни тысяч гектар земли; сконцентрированные в отвалах и хранилищах отходы являются источником загрязнения поверхностных и подземных вод, воздуха, почв и растений.

Особую тревогу вызывает накопление в отвалах и свалках токсичных и экологически опасных отходов, количество которых достигло 1,6 млрд. т, что может привести к необратимому загрязнению окружающей среды. Согласно данным 1990 г. в России ежегодно образуется около 75 млн. т токсичных отходов, а обезвреживается лишь 15 %.

Следует также выделить проблемы, связанные с образованием твердых бытовых отходов (ТБО) и осадков сточных вод. Ежегодно в РФ образуется 140 млн. м² ТБО. Около 10 тыс. га дефицитных природных земель отчуждены для полигонов ТБО в России. Общая мощность мусороперерабатывающих заводов составляет около 5 млн. м²/год, т.е. всего 3,5 % общего объема ТБО.

Суммарное годовое количество осадков сточных вод составляет 30 – 35 млн. м³, или в пересчете на сухое вещество – 3 – 3,5 млн. т; они разработаны по качественному составу и свойствам и содержат значительные количества ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов. На подавляющем большинстве очистных сооружений не решены вопросы удаления и переработки образующихся осадков, что приводит к неконтрольному сбросу жидких токсичных отходов в водные объекты.

Большая доля загрязнения окружающей среды – неорганизованные свалки вокруг дачных участков. В Москве в каждом дворе, вокруг каждого дома образовались огромные «залези» неубираемых отходов. Москва превратилась в город свалок, причем их объем растет с каждым годом.

Твердые отходы складываются на поверхности Земли, занимая большие земельные площади. При сжигании различных видов топлива образуются шлак и зола. В производстве H₂SO₄ – пиритный огарок. В строительстве – опилки, деревянные отходы. В 80 % онкологических заболеваний причиной является экология. В большинстве отходов содержатся токсичные элементы – Pb, As, Cd, Hg и др.

Проблема скапливающихся отходов становится в современных условиях одной из первоочередных, которые необходимо решать немедленно для сохранения окружающей среды и своего собственного здоровья.

Большой ущерб Земельному фонду приносят аварии на магистральных нефтепроводах. Так, на территории Тамбовской области в 1992 г. произошла утечка нефти больше 10 т. В 1993 г. в Бондарском районе – около 1000 т, в 1994 г. в Тамбовском районе, Малиновке – утечка 500 ... 600 т. Затраты на ликвидацию аварий превзошли в несколько раз затраты на их предупреждение.

7.3.6 Пути улучшения использования и охраны земельных ресурсов

Неблагоприятная ситуация в охране и использовании земельных ресурсов – главного национального богатства страны, требует радикального совершенствования землепользования.

В последние годы сложилась тенденция уменьшения аграрных площадей. Если в 1980 г. на одного жителя планеты приходилось 0,3 га пашни; к 2000-му – 0,25 га. Состояние земельного фонда резко ухудшается. Большое количество сельскохозяйственных земель нарушается при добыче полезных ископаемых. Плодородные земли занимают под строительство, транспортные коммуникации, жилые массивы и т.д. Намного увеличилась нагрузка на землю – мощные машины, трактора, удобрения и др. В России освоены практически все пригодные для сельского хозяйства земли (правда многие потом заброшены!!!). Уменьшается плодородие почвы. Причины этого: эрозия, заболоченность, засоленность, кислотность почвы.

Эрозия – процесс разрушения верхних, наиболее плодородных слоев почвы и подстилающих пород талыми или дождевыми водами (водная) или ветром (ветровая). Просходит зарастание продуктивных угодий кустарником и песчаником (Бондарский, Сосновский, Пичаевский районы).

Основное внимание следует уделить проблеме воспроизводства экономического плодородия, ибо замена естественного плодородия искусственным закономерно привела к снижению сельскохозяйственных культур.

Сформировавшийся природоёмкий «техногенный» тип развития агропромышленного комплекса (АПК) наряду с экологическими ограничениями является «тупиковым» и в силу чисто экономических причин. За последние 60 лет парк тракторов увеличился в 100 раз, использование минеральных удобрений увеличилось в 350 раз, а урожайность увеличилась только в 2 раза. В 1913 г. пшеница России кормила весь мир, а теперь завозим из Канады.

В расчете на единицу зерновой продукции сейчас требуется в 1100 раз больше капложений, чем в 20-е годы. Значит, следует перевести весь АПК с техногенных приоритетов на экологические, ресурсосберегающие, делая упор на воспроизводство естественного плодородия.

Следует активировать проведение следующих мероприятий:

1) Противоэрозионные, ибо эрозия – самая страшная болезнь земли в мире. Из общего количества безвозвратных потерянных земель – 90 % приходится на водную и ветровую эрозию.

Существенные потери от эрозии не только в сельском хозяйстве, но и в железнодорожном, автомобильном и речном транспорте, коммунальном и рыбном хозяйстве. «Внесельскохозяйственный» ущерб составляет 70 % от величины ущерба сельского хозяйства. Окупаемость капитальных вложений в борьбу с эрозией составляет 1 – 2 года, что ниже имеющихся нормативов капложений по народному хозяйству.

2) Мелиорация (лат.) – улучшение земель. Насчитывается около 40 ее видов. Наиболее распространены: оросительная, осушительная, химическая и т.д. Самым капиталоемким являются гидромелиоративные мероприятия, которые составляют 20 % всех капложений в сельское хозяйство. Основная проблема дальнейшего увеличения орошаемых земель –

дефицит пресной воды!

«Проект века», разработанный в 80-е годы предусматривает переброску части сибирских вод в Среднюю Азию и Казахстан (стоял этот вопрос уже в 1998 г.). Пока не реализован!!

Эффективным и недорогим направлением в мелиорации, охране земельных ресурсов являются полевые лесные полосы, которые способствуют улучшению гидрологического режима почв, резко ослабляет влияние засух.

Биологизация земледелия (использование биологических средств защиты вместо химических), использование в севооборотах многолетних трав и бобовых на основании изучения мирового опыта являются основными путями рационального использования земельных ресурсов.

В проектах и планах на будущее устанавливают задания по рекультивации земель, при которых плодородный слой почв снимают, при необходимости складывают, а затем возвращают на то же или иное место.

7.3.7 Мониторинг земельных ресурсов Тамбовской области

По данным на 06.01.1999 г. земли Тамбовской области занимают территорию 3446,2 тыс. га. В соответствии с земельным кодексом структура земельного фонда потерпела существенные изменения по территориям земель.

В категорию земель сельскохозяйственного назначения были переведены земли, находящиеся в ведении органов местного самоуправления за пределами черты населенных пунктов, садоводческие и огороднические кооперативы, земли которых закреплены за промышленными предприятиями.

Категория земель населенных пунктов – это оставшаяся часть земель в ведении органов местного самоуправления в результате перевода в другие категории земель и расположенные в границах населенных пунктов.

Изменения в землях промышленности, транспорта, связи и иного назначения произошли за счет перевода земель садоводства и огородничества в земли сельскохозяйственного назначения.

В категорию земель лесного фонда были переведены лесные площади из земель сельскохозяйственного назначения, промышленности, транспорта, связи и иного назначения.

Земли запаса увеличились за счет земель сельскохозяйственного назначения, как невостребованного фонда перераспределения.

В связи с изменением площадей категорий земель, изменились соответственно и площади угодий в них. Ко всей площади области сельскохозяйственные угодья составляют 79,6 %, пашни – 61,5 %; лесные площади – 10,8 %; древесно-кустарниковая растительность – 3,2 %; под водой – 1,2 %; болота – 1,3 %; под дорогами, прогонами, улицами и площадями – 1,7 %; застроенные площади – 1,7 %; прочие земли – 1,5 %.

В связи с нестабильной экономической ситуацией, отсутствием средств на приобретение сельскохозяйственной техники ежегодно увеличиваются площади залежных земель. В 1998 г. их было 107,4 тыс. га (на 9,9 тыс. га больше, чем в предыдущем году). По этой же причине возросли площади пашни в землях запаса, уменьшились площади земель на 2,5 тыс. га в связи с заполнением водой Тамбовского водохранилища.

Остаточное количество пестицидов от общей обследованной площади земель составило 62,2 % весной и 34,7 % – осенью.

По территории области проходит ряд нефтепроводов, газопроводов и аммиакопроводов высокого давления. Беспокоит техническое состояние ниток магистральных проводов, так как ввод в эксплуатацию их осуществлялся в 1961 – 1975 гг. Из-за аварий на нефтепроводах земли на местах аварий загрязнены нефтепродуктами.

В области обостряется проблема загрязнения отходами производства и потребления. Ежегодно образуется 1,5 млн. м³ твердых бытовых отходов и 14 тыс. промышленных. Все это размещается на 120 городских и поселковых свалках, не отвечающих экологическим требованиям. Предприятий по переработке отходов нет.

Происходит порча и уничтожение плодородного слоя. Выявлены случаи нерационального использования сельскохозяйственных земель и использование их способами, приводящими к порче. В городах нередки случаи самовольного занятия участков под гаражи, торговые павильоны и т.д.

Наряду с этим увеличилось количество земель природоохранного назначения (1995 г. – заповедник «Воронежский»). Он расположен в живописнейших местах Тамбовщины (в Инжавинском и Кирсановском рай-онах). Общая площадь более 10 тыс. га, что составляет 0,3 % общей площади области.

Совместными усилиями нам нужно сохранить этот уникальный уголок природы для наших потомков: лес, который является родным домом для большого количества видов животных, реку – одну из самых чистых и красивых нашего края, озера – на которых гнездятся и выводят потомство прекрасные водоплавающие птицы.

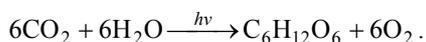
Заповедники закрыты, национальные парки – более открыты. В заповедниках все первоначально: дикая растительность, дикие животные. Дед Мазай спасал зайца, а самый человечный человек их уничтожал.

Проблема: нарастающий криминальный бум и неполноценное финансирование.

Сотрудники наших заповедников получают 400 руб., а американские – 3 ... 4 тыс. долларов. Там это – престижная работа, а у нас ...!!!?

7.3.8 Лесные ресурсы

Общая характеристика. Леса – легкие планеты. Ежегодно растительность в результате фотосинтеза поглощает 200 млрд. т CO₂ и выделяет 150 млрд. т O₂:



О бережном отношении к лесам писал А. П. Чехов.

«Он (Михаил Львович) говорил, что леса украшают землю, что они учат человека понимать прекрасное и внушают ему величавое настроение. Леса смягчают суровый климат. В странах, где мягкий климат, меньше тратится сил на борьбу с природой и потому там мягче и нежнее человек» («Дядя Ваня», 1897 г.).

«... Лесов все меньше, реки сохнут, дичь перевелась, климат испорчен, и с каждым днем земля становится все беднее и безобразнее. ... Когда я прохожу мимо крестьянских лесов, которые я спас от вырубки, слышу как шумит молодой лес, посаженный моими руками, я осознаю, что климат немножко и в моей власти. Когда я сажаю березку и потом вижу, как она зеленеет и качается от ветра, душа моя наполняется гордостью ...».

Ежегодно в мире вырубается до 30 млн. га лесов, увеличивается количество углекислого газа: в настоящее время – 0,03 %, к концу XX в. – 0,04 %, что ведет к парниковому эффекту. До 50 % вырубленного леса не вывозится, гниет и пропадает. По данным физиологов, повышение температуры всего лишь на 4 °С ведет к снижению трудоспособности наполовину.

Сокращение лесов в последние годы привело к уменьшению пищевых, кормовых и лекарственных растений (Астров).

Когда в недавнем прошлом незначительные участки лесов вырубались в отдельных районах Африки, Азии или в какой-то отдельно взятой стране, их общее количество на Земле оставалось еще большим. Теперь же, когда в последние 2 десятилетия промышленности потребовалось огромное количество пиломатериалов, леса на планете значительно поредели. По данным ФАО – продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, лесная дирекция, которая периодически проводит инвентаризацию лесов по странам мира, еще в 1950 г. леса занимали 1,6 млрд. га; к 1980 г. эта площадь сократилась на 40 %. Генеральный директор ФАО Э. Саоума в Джакарте сообщил, что ежегодно тропические леса исчезают с лица земли на территории в 16 млн. га. Вот почему люди многих стран все чаще встречаются с наводнениями, бурями, разрушительными потоками, эрозией плодородных земель.

Еще Энгельс, изучая эту проблему, писал в «Диалектике природы»: «Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их вместе с лесами центров сохранения влаги». В связи с истреблением лесов ООН провела в ноябре 1981 г. в Женеве специальное совещание правительственных экспертов 60 стран. Целью его было разработать международное соглашение по расходованию древесины и восстановлению лесных массивов. Теперь в Малайзии и на Филиппинах восстанавливается только 5 % вырубленных ценных пород лесов. Доходы от экспорта древесины в РФ составляют 5 %, а в Финляндии – 20 %. Без ущерба для экологии возможно увеличение экспорта древесины в России.

Состояние лесных ресурсов Тамбовской области. В 1998 г. общая площадь лесного государственного фонда Тамбовской области составляла 374,0 тыс. га. Это на 38,6 тыс. га больше чем в 1997 г.

В категорию земель лесного фонда были переведены лесные площади из земель сельскохозяйственного назначения.

По сравнению с 1997 г. покрытая лесом площадь увеличилась на 0,7 тыс. га; в том числе хвойные насаждения увеличились на 0,5 тыс. га; твердолиственные – на 0,6 тыс. га и уменьшились мягколиственные насаждения на 0,2 тыс. га.

В 1998 г. лесное хозяйство в лесхозах Тамбовского управления лесами развивалось планомерно и ритмично. По сравнению с 1997 г. площадь рубок – уменьшилась на 2,1 тыс. га и заготовка ликвидированной древесины – на 13,5 тыс. м³. Уменьшение площади рубок ухода и заготовки ликвидированной древесины связано с исключением из рубок ухода за молодым насаждением из мягколиственных пород и снижением спроса на изготовленную древесину.

Растут площади усохших лесов. В 1998 г. их площадь увеличилась в 4 раза и составила 198 га – это на уровне 1996-го. Особенно пострадали хвойные леса. Наибольший вред им причиняют болезни. От них погиб лес на площади 194 га – 98 % от всех площадей усохших лесов в 1998 г. Большой вред наносят и пожары, от которых лес усох на площади 53 га.

По сравнению с 1997 г. количество пожаров в 1998-м увеличилось на 45 случаев и составило 191 случай, а пройденная пожарами площадь – на 99 га. Этому способствовали продолжительная жаркая и сухая погода, отсутствие систематического воздушного патрулирования в пожароопасный период.

Использование и воспроизводство лесов

	Ед. изм.	1997	1998	%
Освоение расчетной лесосеки по главному пользованию	%	61	41	67
Рубки ухода за лесом, в том числе за молодником	га	11 346	9228	81
	га	4814	4015	83,4
Заготовка ликвидной древесины	тыс. м ³	264	251	95
Лесовосстановление	га	1107	1107	100
Уход за лесными культурами	тыс. га	8,6	6,8	79
Количество пожаров	шт	146	191	130,8
Повреждение пожаром лесных земель	га	44	143,4	326
Ущерб от пожаров	тыс. р.	262,1	742,3	283
Создание минерализованных полос	км	293	371	117
Уход за минерализованными полосами	км	9722	7423	76

Ограничение финансирования авиационной охраны леса ведет к несвоевременному выявлению и тушению лесных пожаров, увеличению ущерба от лесных пожаров. В 1998 г. налет часов составил 18 против 43 в 1997-м.

На землях лесного фонда загрязнена радионуклеидами площадь 1067 га с плотностью загрязнения цезием-137 от 1 до 5 кг/км², в том числе по лесхозам Тамбовский 144 га; Степной 75 га; Перкинский – 232 га; Яковлевский – 618 га.

Стократ был прав А. П. Чехов, когда говорил: «... Все вы безрассудно губите леса и скоро на земле ничего не останется. Точно так вы безрассудно губите человека и скоро на земле не останется ни верности, ни чистоты. Во всех вас сидит бес разрушения. Вам не жаль ни лесов, ни птиц, ни женщин, ни друг друга!»

8 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

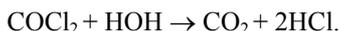
8.1 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Регулирование качества природной среды основано на определении экологически допустимого воздействия на нее, когда самоочищение природы еще способно работать. Определенными нормами такого щадящего воздействия являются установленные предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ (ПДК), не вызывающие нежелательных последствий в природной среде. ПДК достаточно малы. Они установлены для различных объектов – воды, воздуха, почв.

Перечень и количество выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ чрезвычайно велики, по некоторым оценкам, до 400 тыс. наименований. Прежде всего наблюдению должны подлежать вещества, выброс которых носит массовый характер, и, следовательно, загрязнение ими повсеместно. Вот некоторые из них:

а) CO – угарный газ. Смесь CO : O₂ (2 : 1) взрывоопасна. Кровь, насыщенная CO, теряет способность переносить O₂ из легких тканей, что приводит к удушью. Сродство CO к гемоглобину выше в 200 – 300 раз, чем у O₂.

б) COCl₂ – фосген используется как сырье ПО «Пигмент». Это удушливый газ с запахом гнилых плодов, прелого сена, температура кипения 27,9 °С. Горячей водой гидролизуется



Отравления возможны при внезапных авариях (залповые выбросы).

Отравления носят массовый характер. Вызывает отек легких. Максимально переносимая концентрация – 4 мг/м³.

в) HCN – синильная кислота, содержится в воздухе помещений гальваностегий. ПДК – 0,3 мг/м³.

г) NH₃ – аммиак. Используется как хладагент в холодильных установках и как удобрение. ПДК – 20 мг/м³.

д) NO_x – оксиды азота. Образуются в продуктах сгорания различных азотосодержащих соединений. ПДК – 0,05 мг/м³.

е) SO₂ – один из основных ответчиков кислотных дождей. Порог запаха – 3 ... 6 мг/м³; ПДК – 5 мг/м³.

ж) H₂S – сероводород, запах тухлых яиц. Чрезвычайно ядовит. ПДК – 10 мг/м³.

з) Тяжелые металлы и их соединения.

Наибольшему загрязнению подвержена атмосфера со стороны свинца. До 72,3 % от общего количества выбросов свинца принадлежит продуктам сгорания бензина, содержащего в качестве антидетонатора топлива Pb(C₂H₅)₄.

В почву ежегодно попадает 250 тыс. т свинца. Городская пыль содержит до 1 %; дождь и снег до 300 мг/дм³. Содержание свинца в крови современного человека в 100 раз больше, чем у первобытного. ПДК – 5 · 10⁻³ мг/м³.

Основной источник кислотных дождей – CO₂, H₂S, NO, NO₂ и HCl. 50 % их поступает в атмосферу естественным путем, а остальные за счет антропогенного воздействия. Антропогенный вклад сильно локализован по поверхности Земли и по регионам. За время жизни (2 сут) SO₂ перемещается на 500 – 1000 км от места выброса; NO₂ (8 сут) – еще дальше.

В химии атмосферы кислотным считают раствор с pH < 5,6; с pH > 5,6 – щелочным, в отличие от воды, где pH = 7,0.

Обязательно следует контролировать и самые токсичные вещества, отличающиеся наиболее низким ПДК. Это позволяет сформировать список приоритетных загрязняющих веществ, которые следует определять в первую очередь.

Например, большинство нормируемых загрязняющих веществ для воздуха имеют ПДК в пределах 0,005 – 0,1 мг/м³. В них попадают пентаоксид ванадия, неорганические соединения мышьяка (исключая мышьяковистый водород), хром (VI), некоторые органические вещества: ацетофенон, стирол и др. Для небольшого перечня веществ ПДК еще меньше: металлическая ртуть 0,0003, свинец и его соединения 0,0007, карбонильный 0,0005, бензапирен 0,000001 мг/м³. Основное количество нормируемых веществ для воды водоемов имеют ПДК 0,1 – 1 мг/дм³. Для многих токсичных веществ установлен ПДК 0,001 – 0,003 мг/дм³. Это неорганические соединения селена, ртути, органические соединения – изомерные дихлорбензолы, тиофос. Небольшое число веществ – соединения бериллия, диэтилртуть имеют ПДК в пределах 0,0001 – 0,0002 мг/дм³. Для особенно опасных токсичных веществ, таких как растворимые соли сероводородной кислоты, активный хлор, N-нитрозоамины, в качестве норматива установлено полное отсутствие их в воде. В водоемах рыбохозяйственного значения в воде не допускается наличие еще ДДТ и других пестицидов.

8.2 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.2.1 Экологический мониторинг

Для оценки негативных изменений среды осуществляют экологический мониторинг – систему наблюдений и контроля за изменениями в составе и функциях различных экологических систем.

Экологический мониторинг – это серьезная и сложная проблема. Уровни его организации различны. Он может осуществляться в глобальном, национальном, региональном или локальных масштабах. Существует фоновый и импактный мониторинг. В то же время изучение и контроль состояния окружающей среды включают исследование таких природных ресурсов, как разнообразные воды, воздух, почвы, совокупность этих систем с точки зрения определения в них загрязняющих химических веществ, нарушающих сложившееся экологическое равновесие в природе. Здесь четко просматривается сущность обсуждаемой проблемы: с этой точки зрения можно поговорить и о химическом мониторинге. Без химического анализа здесь не обойтись. Речь идет о химико-аналитическом исследовании с помощью различных методов аналитической химии – науки о методах анализа.

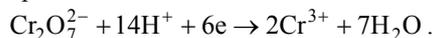
Результаты аналитических определений и измерений рассматриваются уже в рамках экологического мониторинга. Это дает информацию о загрязнении биосферы различными несвойственными природе загрязняющими веществами, которые называют ксенобиотиками. Данные экологического мониторинга используют для всестороннего анализа состояния

окружающей среды и определения стратегии управления им, для регулирования качества природной среды. Степень ответственности здесь очень велика, поскольку указанные факторы, и в первую очередь химические, способны вызывать геохимические изменения: возможно изменение климата, закисление природных вод кислотными дождями, загрязнение Мирового океана и нарушение баланса углекислоты в нем, нарушение озонового слоя.

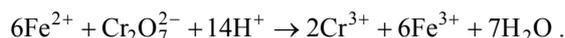
8.2.2 Химические методы анализа

Глубоким содержанием наполнен перечень обобщенных показателей при мониторинге вод, характеризующих их общую загрязненность. Ими являются химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК), общий органический углерод, растворенный органический углерод, общий азот, адсорбирующиеся органические галогениды.

Рассмотрим важнейшие из них – ХПК и БПК. ХПК – мера общей загрязненности воды содержащимися в ней органическими и неорганическими восстановителями, реагирующими с сильным окислителем. Ее обычно выражают в молях эквивалента кислорода, израсходованного на реакцию:

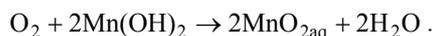


Остаток дихромата оттитровывается стандартным раствором соли Fe (II):

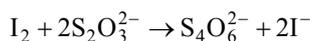
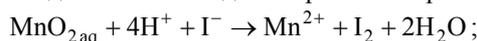


Поскольку ХПК не характеризует все органические загрязнители, окисляемые до углекислоты и воды, проводят еще определение общего органического углерода. Для этого в пробе окисляют органические загрязнители. Выделяющийся CO_2 поглощают раствором щелочи. Оттитровав остаток щелочи кислотой, находят искомый показатель. Вычислив отношение ХПК к общему углероду, получают показатель загрязненности сточных вод органическими веществами.

БПК – это количество кислорода, требующееся для окисления находящихся в воде веществ в аэробных условиях в результате происходящих в воде процессов. Для его определения отбирают две пробы воды. В первой сразу же определяют содержание растворенного кислорода. К пробе добавляют раствор соли Mn (II) и аммиак, в результате чего образуется окислитель – гидратированная форма диоксида марганца:



Далее вводят избыток иодида калия и выделившийся иод оттитровывают раствором тиосульфата:



Вторую пробу закрывают и оставляют на 2, 3, 5, 10 или 15 суток. Далее, действуя описанным выше способом, находят остаток кислорода. Разность между первым и вторым определениями дает БПК.

Приведенные примеры иллюстрируют применение в экологическом мониторинге классических химических методов анализа. Особенно велика роль в экологическом мониторинге современных методов аналитической химии, называемых инструментальными.

8.2.3 Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды

Специфика объектов окружающей среды как объектов химического анализа заставляет подчеркнуть их изменяющийся состав, многокомпонентность и многофазность. Известным примером может быть ключевая роль оксидов азота в образовании фотохимического смога, усиливающегося под влиянием азота и углеводородов. Множество протекающих в природной среде химических, биохимических и биогеохимических процессов предопределяет чрезвычайную сложность химико-аналитических исследований. Это необходимо учитывать при анализе жидких сред: растворов, суспензий, эмульсий, летучих и нелетучих твердых веществ, газов; при определении различных неорганических и органических веществ, исследований живого вещества. Принципиально важны пробоотбор, сохранение и консервация проб и пробоподготовка, необходимые для перевода всех компонентов пробы в форму, удобную для проведения анализа. Для этого используют все способы, применяемые в химическом анализе: измельчение твердых образцов, растворение, обработку реактивами, нагревание – все для полного извлечения определяемых компонентов. Например, при учете всех форм нахождения металлов в водах можно определить растворимые, суспендированные, общие и экстрагирующие металлы. Необходимо учитывать также способность ионов тяжелых металлов к гидролизу и гидратической полимеризации и лигандный состав природных вод – наличие гуминовых кислот и, следовательно, формы существования в них металлов.

Сложность почв как объекта анализа определяется их гетерогенным и многофазным характером. Минеральная основа, органические и биологические компоненты: гумусовые вещества, почвенные растворы и воздух – вот объекты анализа в этом случае. К ним следует прибавить еще и оказывающие наиболее сильный загрязняющий эффект минеральные удобрения, пестициды и продукты их превращения.

При определении следов веществ чувствительности применяемых инструментальных аналитических методов иногда бывает недостаточно.

В этом случае применяют различные способы аналитического концентрирования: экстракционное концентрирование, дистилляцию, соосаждение, использование криогенных ловушек. Например, органические загрязнители присутствуют в питьевой воде в очень малых количествах порядка $0,000001 \text{ мг/дм}^3$. Для выполнения определений их необходимо сконцентрировать. Летучие органические вещества извлекают из вод потоком инертного газа и улавливают твердыми адсорбентами. Далее нагреванием осуществляют их термическую десорбцию и переносят сконцентрированные компоненты и ловушки в газовый хроматограф. Нелетучие органические вещества экстрагируют органическими растворителями. Экстракты анализируют методами высокоэффективной жидкостной

хроматографии. Экстракцию веществами, находящимися в сверхкритическом состоянии, упрощают приготовлением концентрата, используют при извлечении полициклических ароматических и гетероциклических углеводов, пестицидов, диоксидов из твердых образцов, например почв.

8.2.4 Методы определения загрязняющих веществ

Для решения этой задачи используют инструментальные методы современной аналитической химии, основанные на измерении различных физических свойств определяемых веществ или продуктов химических превращений с помощью физических и физико-химических приборов. Результат измерения, несущий химико-аналитическую информацию, часто называют аналитическим сигналом.

Спектроскопические методы анализа основаны на использовании взаимодействия атомов или молекул определяемых веществ с электромагнитным излучением широкого диапазона энергии. Это могут быть гамма-кванты, рентгеновское излучение, ультрафиолетовое и видимое инфракрасное и радиоволновое излучение. Сигналом может быть испускание или поглощение излучения. Важнейшими для экологического мониторинга, по-видимому, являются нейтронно-активационный, рентгеноспектральный и атомно-эмиссионный анализы.

Ценную информацию в анализе вод представляют электрохимические методы анализа: потенциометрия, полярографические и кулонометрические методы.

Исключительно мощное средство контроля загрязнения различных объектов окружающей среды – хроматографические методы, позволяющие анализировать сложные смеси компонентов. Наибольшее значение приобрели тонкослойная газо-жидкостная и ионная хроматография. Будучи несложной по технике выполнения, тонкослойная хроматография хороша при определении пестицидов и других органических соединений-загрязнителей. Газо-жидкостная хроматография эффективна при анализе многокомпонентных смесей летучих органических веществ. Применение различных детекторов, например малоизбирательного детектора по теплопроводности – катарометра и избирательных – пламенно-ионизационного, электронного захвата позволяет достигать высокой чувствительности при определении высокотоксичных соединений. Высокоэффективную жидкостную хроматографию применяют при анализе смесей многих загрязняющих веществ. Используя высокочувствительные детекторы, спектрофотометрические, флуориметрические, можно определять очень малые количества веществ. При анализе смеси сложного состава особенно эффективно сочетание хроматографии с инфракрасной спектрометрией и особенно с масс-спектрометрией. В последнем случае роль детектора играет подключенный к хроматографу масс-спектрометр. Обычно приборы такого типа оснащены мощным компьютером. Так определяют пестициды, диоксины, нитрозоамины и другие токсичные вещества. Ионная хроматография удобна при анализе катионного и анионного состава вод.

Для определения содержания SO_2 , NO_2 , CO и других газов в атмосферном воздухе применяют отечественные газоанализаторы различных типов: «Платон-1» (AsH_3); «Гамма-М» (бензол); «Палладий-М3» (CO); «Нитрон» (NO_2); «Сирена-2» (NH_3).

Чтобы контролировать концентрацию загрязнителей меньше ПДК необходимы мощные информативные и чувствительные методы анализа, ибо «отсутствие компонента» еще не означает его действительное отсутствие. Возможно, концентрация настолько мала, что традиционными методами его определить невозможно. Действительно, охрана окружающей среды – вызов аналитической химии.

9 ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ (ПМ)

9.1 Классификация природоохранных мероприятий

Промышленные предприятия и трудовые коллективы экономически не заинтересованы в осуществлении активной природоохранной деятельности, в осуществлении мероприятий по рациональному природопользованию. Оценка эффективности по хозяйственной деятельности осуществляется на основе системы экономических показателей. Важнейшими из них являются объем выпуска продукции, прибыль. Однако, без учета эффективности природоохранных мероприятий не может быть достигнута народнохозяйственная эффективность промышленных предприятий.

Природоохранные мероприятия – все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду, на сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала страны. Они достаточно разнообразны и по своему назначению объединяются в 3 группы.

Одноцелевые. Их цель – полное исключение или уменьшение промышленного загрязнения окружающей среды. Природоохранный эффект таких мероприятий обусловлен установкой на предприятиях стандартной природоохранной техники; разработкой и внедрением новых более эффективных методов очистки; внесением определенных изменений в технологию, приводящих к уменьшению загрязнения.

Вторая группа природоохранных мероприятий объединяет одноцелевые ресурсосберегающие исследования, цель которых экономия сырья, топлива и энергии. Это достигается внедрением новых технологий, позволяющих снижать нормы расхода сырья и энергии, уменьшить потери при транспортировке и хранении продуктов труда.

Мероприятия третьей группы – многоцелевые. Природоохранные задачи решаются наряду с проблемами повышения качества продукции; улучшения использования природных ресурсов, технологического оборудования, рабочей силы и других элементов материального производства. Это разработки по созданию систем замкнутого водоснабжения промышленных предприятий; исследования по утилизации отходов вместо их захоронения; разработки по созданию малоотходных, безотходных, ресурсосберегающих технологий.

9.2 Малоотходные и безотходные технологии

До сих пор в промышленности и сельском хозяйстве был подход, который в мире называют «на конце трубы», т.е. речь идет об утилизации отходов производства

1) «конца трубы»



При этой технологии процесс очистки вредных примесей как бы выведен за пределы основного производства и сама природоохранная деятельность – это довесок к основному производству. Например: работа ТЭЦ на угле, который при сгорании образует SO₂. Строят очистные сооружения по улавливанию SO₂. Однако полная очистка невозможна. Альтернатива – очистка угля от S, однако, это не выход из существующего положения. Самое лучшее – использовать другое топливо, например природный газ и еще лучше – энергию ветра.

Малоотходные технологии – когда образующиеся в конце отходы не приносят существенного вреда для природы. Здесь трудно рассчитать издержки на собственно ПМ, т.е. нельзя разделить производственный процесс и ПМ. Замена технологии может не только улучшить очистные показатели предприятия, но и могут дать дополнительную прибыль.

2) Его следует заменить принципом «от начала до конца трубы», т.е. от добычи сырья и до выдачи готовой продукции.

Речь идет о безотходных и малоотходных технологиях. «Безотходные» технологии – термин был предложен Н. Н. Семеновым. «Безотходное производство – производство, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормальное функционирование» – формулировка, принятая в 1984 г. В реальных условиях полностью ликвидировать отходы и избавиться от их влияния на окружающую среду невозможно. Точнее такие системы стоит называть малоотходными, т.е. дающими минимальные отходы, при которых сохраняется экологическое равновесие в результате самоочищающей способности природы.

При современном уровне развития науки и техники без потерь практически невозможно. По мере того как будет совершенствоваться технология селективного разделения и взаимопревращения различных веществ, потери будут постоянно уменьшаться.

Промышленное производство без материальных, бесполезно накапливаемых потерь и отходов уже существует в целых отраслях, однако доля его пока мала. По оценке 1985 – 1986 гг. можно утверждать, что эта доля увеличилась, а потом уменьшилась из-за крайне недостаточного внедрения новых безотходных производств во всех отраслях народного хозяйства. О каких новых технологиях можно вести разговор, если с 1985 г. – начала перестройки и до 1993 – 1994 гг. экономическое развитие при переходе к рынку идет на ощупь; доля износа основных производственных фондов все больше и больше увеличивается, в отдельных производствах составляет 80 – 85 %. Технологическое перевооружение производств приостановилось.

Вместе с тем мы обязаны заниматься проблемой безотходного и малоотходного производства, ибо при нарастающих темпах накопления отходов население может оказаться завалено свалками промышленных и бытовых отходов и остаться без питьевой воды, достаточно чистого воздуха и плодородных земель.

Назовем основные направления в создании высоких технологий.

1 Разработка и внедрение новых технологических процессов и систем, работающих по замкнутому циклу.

Например, бескоксый, бездоменный процесс получения железа прямым восстановлением железной руды, о котором говорил еще в 1871 г. Д. И. Менделеев.

На Старо-Оскольском металлургическом комбинате почти полностью исключены выбросы в атмосферу и твердые отходы, втрое уменьшилось потребление воды при синтезе NH₃ по реакции:



Неизрасходованная смесь примерно 20 % возвращается в каталитический реактор, т.е. применяется замкнутая система.

2 Создание бессточных технологических систем и водооборотных циклов на базе наиболее эффективных методов очистки сточных вод.

3 Самым распространенным способом уменьшения промышленных выбросов является переработка отходов в производствах в качестве вторичного сырья. Так, фосфогипс (CaSO₄ · 2H₂O, H₃PO₄)-отходы используются в производстве цемента и других строительных материалов. Его частично перерабатывают на цемент и H₂SO₄. Например, использование пиритного огарка Уваровского химического завода. Другие приемы – захоронение под землей в скважинах или шахтах – загрязнение почвы и проникновение токсичных веществ в подземные воды. Перспективы: термохимическая обработка используется для получения тепловой энергии и биотехнология – для превращения отходов под действием микроорганизмов в кормовые белки.

4 Создание территориально-промышленных комплексов (ТПК) с замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов. Их создают на базе природных ресурсов, специфичных для данного региона, где отходы одного предприятия являются сырьем другого.

9.3 Основные направления высоких технологий

Российская Федерация при переходе к рыночной экономике в конце XX в. переживает всеобъемлющий кризис. Экономический кризис носит затяжной характер и, видимо, будет продолжаться много лет, так как требуется серьезная перестройка народного хозяйства для формирования нормальной экономики. Это будет трудным периодом для решения экологических проблем в России.

Важнейшей задачей сегодняшнего дня является создание экологически справедливого рынка. Это значит, что при

прочих равных условиях, во-первых, не получает преимущество в конкурентной борьбе продукция, имеющая низкие экологические характеристики или производимая по технологиям с относительно более вредным воздействием на окружающую среду, и, во-вторых, изымается из обращения на рынке продукция опасная для здоровья.

В настоящее время в качестве основных задач с целью охраны окружающей среды необходимо реализовать мероприятия, не требующие значительных капитальных вложений и материальных средств.

Основные имеющиеся направления и разработки в отдельных отраслях промышленности. В энергетике необходимо шире использовать новые способы сжигания топлива, например, такие, как сжигание в кипящем слое, которое способствует снижению содержания загрязняющих веществ в отходящих газах, внедрение разработок по очистке от оксидов серы и азота газовых выбросов; добиваться эксплуатации пылеочистного оборудования с максимально возможным КПД, при этом образующуюся золу эффективно использовать в качестве сырья при производстве строительных материалов и в других производствах.

В горной промышленности необходимо внедрять разработанные технологии по полной утилизации отходов как при открытом, так и при подземном способе добычи полезных ископаемых; шире применять геотехнологические методы разработки месторождений полезных ископаемых, стремясь при этом к извлечению на земную поверхность только целевых компонентов; использовать безотходные методы обогащения и переработки природного сырья на месте его добычи.

В черной и цветной металлургии при создании новых предприятий и реконструкции действующих производств необходимо внедрение безотходных и малоотходных технологических процессов, обеспечивающих экономное использование рудного сырья:

- вовлечение в переработку газообразных, жидких и твердых отходов производства, снижение выбросов вредных веществ с отходящими газами и сточными водами;

- при добыче и переработке руд черных и цветных металлов – широкое внедрение использования многотоннажных твердых отходов горного и обогащительного производства в качестве строительных материалов, закладки выработанного пространства шахт вместо специально добываемых минеральных ресурсов;

- переработка в полном объеме всех доменных и ферросплавных шлаков, а также существенное увеличение масштабов переработки шлаков цветной металлургии;

- резкое сокращение расходов свежей воды и уменьшение сточных вод путем дальнейшего развития и внедрения безводных технологических процессов и бессточных систем водоснабжения;

- повышение эффективности существующих и вновь создаваемых процессов улавливания побочных компонентов из отходящих газов и сточных вод;

- широкое внедрение сухих способов очистки газов от пыли для всех видов металлургических производств и изыскания более совершенных способов очистки отходящих газов;

- утилизация серосодержащих газов переменного состава путем внедрения на предприятиях эффективного способа – окисления сернистого ангидрида в нестационарном режиме двойного контактирования;

- на предприятиях цветной металлургии ускорение внедрения ресурсосберегающих автогенных процессов и в том числе плавки в жидкой ванне, что позволит не только интенсифицировать процесс переработки сырья, уменьшить расход энергоресурсов, но и значительно оздоровить воздушный бассейн в районе действия предприятий за счет резкого сокращения объема отходящих газов и получить высококонцентрированные серосодержащие газы, используемые в производстве серной кислоты и элементарной серы;

- разработка и широкое внедрение на металлургических предприятиях высокоэффективного очистного оборудования, а также аппаратов контроля различных параметров загрязненности окружающей среды;

- быстрее разработка и внедрение новых прогрессивных малоотходных и безотходных процессов, имея в виду бездоменный и бескоксый процессы получения стали, порошковую металлургию и другие перспективные технологические процессы, направленные на уменьшение выбросов в окружающую среду;

- расширение применения микроэлектроники, АСУ, АСУ ТП в металлургии в целях экономии энергии материалов, а также контроля образования отходов и их сокращения.

В химической и нефтеперерабатывающей промышленности в более крупных масштабах необходимо использовать в технологических процессах окисление и восстановление с применением кислорода, азота и воздуха; электрохимические методы, мембранную технологию разделения газовых и жидкостных смесей, а также методы радиационной, ультрафиолетовой и плазменной интенсификации химии.

Ложность экологических проблем в России и необходимость их скорейшего решения заставляет искать новые формы реализации программ по охране природы. В условиях полного прекращения централизованных инвестиций, обеспечивающих проведение природоохранных мероприятий, на ведущее место выдвигается предпринимательская деятельность. В сложившейся ситуации это наиболее мобильный и действенный рычаг, способный ускорить и видоизменить целенаправленность мероприятий в области экологии. Однако возникает вполне обоснованный вопрос для предпринимателя: «Как найти оптимальное сочетание таких понятий, как коммерческая выгода, стратегический экономический интерес и желание улучшить экологическую ситуацию?». Понятно, что решение о вкладывании инвестором средств в экологию помимо благородных целей (что вполне естественно) должно быть связано и с коммерческой выгодой.

10 ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

Эпоха натиска на природу закончилась или, во всяком случае, кончается. Необходимо повернуться лицом к человеку и спасти Землю от собственного усердия. Сменилась сама цель развития. Еще недавно казалось, что достаточно человека накормить и сделать богатым. Сейчас же выяснилось, что для того чтобы жить долго и не болеть, этого мало. Нужна еще благоприятная среда жизни. Иначе даже расходы на медицину, возрастая экспоненциально, достигают парадоксальных величин. Обращение к человеку привело к новой форме антропоцентризма: экологическому антропоцентризму. Общество

стало поворачиваться лицом к себе, к своему переустройству, а не к преобразованию природы.

Стена экологических запретов, достигшая глобального уровня, оказалась не единственным фактором общественного развития. Одновременно и параллельно изменилась экономическая структура. На первый план стало выходить наукоемкое производство. Для него нужны совсем другие люди, чем для традиционной промышленности. Доминирующим становится производство информации, технического знания, реализуемого затем в виде новейшей техники.

С ужесточением нормативов и постановкой новых задач растет число так называемых «экологических» преступлений. Самая подробная статистика имеется по ФРГ: 1973 г. – 2371 экологическое преступление; 1974 г. – 9805; 1987 г. – 17 930. В США при Агентстве по охране окружающей среды (ЭПА) создана специальная группа криминалистов из 37 человек, расследующих случаи злостного загрязнения среды с применением авианаблюдений. Под особым надзором опасные отходы.

Экологизация в нашей стране идет медленно. Переход к рынку еще более ее затормозит. Но без этого перехода вообще не было бы никаких надежд. Страна не имела иного будущего, кроме гибели. Достаточно сказать, что заметная локальная «озоновая дыра», помимо Антарктиды и Арктики, в Северном полушарии регистрировалась и над Москвой и ее регионом, аллергические заболевания охватили большинство населения СССР, что уровень психического здоровья неуклонно и стремительно падает.

К сожалению, борьбе с экологическими преступлениями не придается должного значения. За последние пять лет судимость по ст. 163 УК снизилась на 62,2 %, ст. 166 – на 55 %, ст. 169 – на 57 %, ст. 223 – на 70,4 %.

Перестройка социально-экономической системы суверенизация России, денационализация земли и других природных ресурсов внесли существенные коррективы в систему экологического права. Учреждение института частной собственности на землю и другие природные ресурсы способствовало установлению водораздела в отношении к природе как объекту экологических интересов граждан в здоровой и благоприятной природной среде и экономических интересов в удовлетворении материальных потребностей общества.

— . . . () . . .

10.1 КОНСТИТУЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

-- , , . , , , , - .

Источники экологического права обладают всеми характерными признаками, свойственными источникам права. Но они имеют свои особенности: в них представлен значительный вес законов по сравнению с другими формами права; они отличны содержанием так называемых «экологизированных» норм и нормативных актов. Иначе говоря, тех актов, которые регулируют соответствующие отношения, отражают сопутствующие им требования охраны окружающей среды. Наконец, в числе источников экологического права определенное место занимают международно-правовые акты, регулирующие внутренние экологические отношения на основе примата международного права.

В принятой 12 декабря 1993 г. всенародным голосованием Конституции Российской Федерации отражены основные положения экологической стратегии государства и главные направления укрепления экологического правопорядка.

Вслед за Федеративным договором Конституция вводит в научный оборот трехзвенное определение экологической деятельности человека в сфере взаимодействия общества и природы: природопользование, охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности.

Центральное место среди экологических норм Конституции РФ занимает ст. 9, ч. 1, где указывается, что земля и другие природные ресурсы в Российской Федерации используются и охраняются как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

В продолжение этого положения в Конституции есть две нормы. Первая из них (ст. 42) закрепляет право каждого человека на благоприятную окружающую среду и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью и имуществу. Вторая провозглашает право граждан и юридических лиц на частную собственность, на землю и другие природные ресурсы (ст. 9, ч. 2); первая касается биологических начал человека, вторая – его материальных основ существования.

Воспринимая основные положения Федеративного договора, Конституция оформляет организационно-правовые взаимоотношения Федерации и субъектов Федерации.

Согласно ст. 72 (п. в, д), пользование, владение и распоряжение землей, недрами, водными и другими природными ресурсами, природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности являются совместной компетенцией Федерации и субъектов Федерации. Разграничение дается в двух направлениях – по предметам ведения Федерации и субъектов Федерации. По предмету своего ведения Российская Федерация принимает федеральные законы, которые являются обязательными на территории всей страны. Вне этих пределов субъекты Федерации имеют право на собственное регулирование экологических отношений, включая принятие законов и иных нормативных актов. Конституция РФ закрепляет общее правило: законы и иные нормативно-правовые акты субъектов Федерации не могут противоречить федеральным законам. В случае противоречия действует закон или иной нормативно-правовой акт Федерации. Источники экологического права конкретизируют Конституцию РФ.

10.2 СИСТЕМА ИСТОЧНИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА РОССИИ

В результате модификации сложилась система экологического законодательства. В основе этой системы находятся три основополагающих нормативных акта: Декларация Первого съезда народных депутатов РСФСР о государственном суверенитете Российской Федеративной Социалистической Республики, принятая 12 июня 1990 г., Декларация Прав и Свобод Человека и Гражданина, принятая Верховным Советом РСФСР 22 ноября 1991 г., Конституция (Основной Закон) Российской Федерации, принятая в результате всенародного голосования 12 декабря 1993 г.

Система экологического законодательства состоит из двух подсистем: природоохранительного и природно-ресурсного законодательства, Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» и другие законодательные акты комплексного правового регулирования. В подсистему природно-ресурсного законодательства входят: земельный кодекс РСФСР, закон РФ

о недрах, основы лесного законодательства РФ, водный кодекс РСФСР, законы РСФСР об охране и использовании животного мира (1982 г.), а также другие законодательные и нормативные акты, регулирующие использование природных ресурсов.

Закон об охране окружающей природной среды имеет следующие особенности: Во-первых, закон является комплексным головным законодательным актом прямого действия. Предметом регулирования с его стороны служат экологические (природоохранительные) отношения. В регулировании этих отношений закон преследует три задачи:

1. Сохранение природной среды;
2. Предупреждение и устранение вредного влияния хозяйственной деятельности на природу и здоровье человека;
3. Оздоровление и улучшение качества окружающей природной среды.

Закон возглавляет систему экологического законодательства. Это значит, что в вопросах охраны природной среды нормы других законов не должны противоречить данному законодательному акту.

Во-вторых, генеральная линия закона состоит в обеспечении научно обоснованного сочетания экологических и экономических интересов под приоритетом охраны здоровья человека и естественных прав человека на здоровую, чистую окружающую среду. Научная обоснованность сочетания экологии и экономики определяется мерой этого сочетания. В качестве таковой выступают предельно допустимые нормы воздействия хозяйственной деятельности на природную среду. Превышение этих норм создает опасность причинения вреда природной среде, здоровью человека и является экологическим правонарушением.

В-третьих, в отличие от соответствующих отраслевых законов — основ земельного законодательства, лесного, водного, о недрах, где правила охраны обращены прежде всего к природным объектам, данный закон формулирует экологические требования, обращенные к источникам вредного воздействия на природную среду и здоровье человека, т.е. к предприятиям, учреждениям, организациям.

В-четвертых, центральная тема закона — человек, охрана его жизни, здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Человек в законе рассматривается в двух аспектах: как субъект воздействия на окружающую среду, несущий ответственность за последствия своей деятельности; и как объект такого воздействия, наделенный соответствующими правами и гарантиями на возмещение причиненного вреда.

В-пятых, нормы закона закрепляют механизм его исполнения. И такой механизм состоит из системы, включающей экономическое стимулирование субъекта в охране окружающей природной среды в сочетании с мерами административно-правового воздействия на нарушителей эколого-правовых предписаний. Закон закрепляет экономический механизм охраны окружающей среды как меру экономического стимулирования, а также обязательность государственной экологической экспертизы, меры государственного экологического контроля, его правомочия по ограничению, приостановлению, прекращению деятельности экологически вредных объектов, меры административной, уголовной ответственности за экологические правонарушения, возмещение вреда природной среде и здоровью человека, экологическое воспитание и образование. Таков состав механизма реализации положений закона, закрепленного в его нормах.

Ядром данного закона служат природоохранительные нормы. Именно они обеспечивают выполнение задачи охраны природной среды. Но такие нормы действуют не в одиночку, а в комплексе с нормами других отраслей права — административного, гражданского, уголовного, международного и т.д.

Так, система управления охраны окружающей природной среды и государственного экологического контроля (ст. 5 — 10, 69, 70), административной ответственности (ст. 84) выражает административно-правовые отношения, регулируемые нормами административного права возмещение вреда природной среде, причиненное экологическим правонарушением, здоровью человека, причиненное нарушением экологического законодательства, является по своему содержанию гражданско-правовым отношением, регулируемым нормами гражданского права. Нормы возмещения вреда, помещенные в законе (ст. 86 — 91), представляют собой конкретизацию общих норм гражданского права.

Закон РСФСР о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения принят 19 апреля 1991 г. Он регулирует санитарные отношения, связанные с охраной здоровья от неблагоприятного воздействия внешней среды - производственной, бытовой, природной. Экологические требования, выраженные в статьях закона, одновременно являются и источниками экологического права. Например, на охрану здоровья и окружающей природной среды направлены нормы ст. 18 закона о захоронении, переработке, обезвреживании и утилизации производственных и бытовых отходов, ст. 11 — о планировке и застройке населенных пунктов и т.д.

Другим источником экологического права в части норм, содержащих экологические императивы, служат Основы законодательства РФ об охране здоровья, принятые Верховным Советом РФ в августе 1993 г. В целом закон относится к источникам административного права, так как он регулирует административные отношения. Однако в нем есть нормы, обеспечивающие защиту экологических прав граждан. В частности, ст. 20. дающая право гражданам требовать назначения медицинской экспертизы для определения степени вреда, причиненного окружающей средой. Ст. 28 закрепляет права граждан на охрану здоровья в экологически неблагоприятных районах.

Эти два больших закона комплексной подсистемы экологического законодательства составляют основу охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности человека. В развитие этой ветви экологического законодательства разрабатываются и другие законы.

Земельный кодекс 1991 г. и Основы земельного законодательства РФ 1993 г. - это документы периода перехода от административного метода регулирования земельных отношений к гражданско-правовым отношениям. Они построены на базе отмены исключительности государственной собственности на землю и другие природные ресурсы и провозглашении приоритета частной собственности на землю. Земля стала объектом гражданского оборота — купли-продажи, наследования, залога, аренды и т.д.

Данное обстоятельство в корне изменило содержание земельных правоотношений и методов их регулирования. Земельные отношения — составная часть гражданско-правовых отношений, а гражданско-правовой метод — основной метод их регулирования. Земельное право в части регулирования отношений с землей как с недвижимостью перешло в семейство

гражданско-правовых отраслей права. Тем самым раскололся некогда единый блок природноресурсовых отношений как составных частей экологических отношений.

С данных позиций все нормы Земельного права разделяются на четыре группы. Первая группа – нормы, регулирующие земельно-гражданские отношения (купля-продажа земель, наследование, аренда, залог и т.п.); вторая – земельно-административные, регулирующие управленческие отношения в области использования, распределения и перераспределения земель, с учетом их количества и качества; третья – земельные отношения, связанные с использованием земель и выполнением прав и обязанностей землепользователями; наконец, четвертая группа норм — земельно-экологические нормы, регламентирующие охрану земель в качестве природного фактора и защиты окружающей природной среды от вредного воздействия использования земель. В этой части “Земельный кодекс” и “Основы земельного законодательства” можно рассматривать как источники экологического права.

В 1993 г. Верховный Совет РФ принимает Закон об основах лесного законодательства РФ. С точки зрения источников экологического права в нем пять групп правовых норм:

- 1) лесохозяйственные (ведение лесного хозяйства, воспроизводство лесов, охрана и защита леса и т.д.).
- 2) лесо-ресурсовые (планирование и использование леса как природного ресурса),
- 3) лесо-земельные (использование земель лесного фонда),
- 4) управленческие (компетенция органов управления лесным хозяйством),
- 5) экологические.

Эти нормы касаются принципов организации ведения лесного хозяйства, распределение лесов на группы по категориям защитности, охраны лесов от пожаров, незаконных порубок, от загрязнения, истощения и т.д.

Водный кодекс РСФСР, принятый в 1972 г. Верховным Советом РСФСР, во многом отражает потребности правового регулирования вод на уровне социалистических отношений. На пути к рыночным отношениям разрабатывается новый законодательный документ — Водный кодекс Российской Федерации. Заметное место в нем должны занять нормы, регулирующие платность водопользования и сброса сточных вод, захоронения вредных веществ. В новом законе непременно будет усилена экологическая функция вод и в то же время будет развернута организационно-правовая борьба с вредным воздействием вод, вызванным стихийными явлениями либо антропогенным влиянием человека.

Закон РСФСР об охране и использовании животного мира был принят еще в 1982 г. на базе союзного закона с аналогичным названием. В нем содержатся и административные и эколого-правовые нормы, некоторые из которых устарели и требуют определенной редакции с учетом рыночных отношений. Эти и другие проблемы предполагается решить на базе нового закона об охране животных, а также в законах об охоте и рыболовстве. Они разрабатываются в Государственной Думе.

Круг экологических вопросов, по которым издаются указы и распоряжения Президента РФ, практически не ограничен. В числе указов Президента РФ следует назвать указ от 4 февраля 1994 г. о государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития или указ от 27 декабря 1993 г. о приведении земельного законодательства Российской Федерации в соответствии с Конституцией РФ.

Постановления правительства по вопросам экологии можно разбить на три группы. К первой группе относятся те, которые принимаются во исполнение закона для конкретизации его отдельных положений. Таким актом следует назвать постановление Правительства РФ от 20 июня 1993 г. об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе. Вторая группа постановлений предназначена для определения компетенции органов управления и контроля. (например, “Положение о министерстве охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации”, утвержденное постановлением Правительства РФ 22 февраля 1993 г.).

Третья группа постановлений Правительства включает нормативно-правовые акты дальнейшего правового регулирования экологических отношений. Таким актом следует считать постановление Правительства от 4 ноября 1993 г. о создании Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях, а также постановление Правительства от 10 декабря 1993 г., утвердившее положение о проведении конкурсов и аукционов по продаже земельных участков.

Среди источников права следует назвать нормативные акты министерств и ведомств. Природоохранные министерства и ведомства наделяются правом издавать в рамках утвержденной для них компетенции нормативные акты, обладающие признаком обязательности для других министерств и ведомств, физических и юридических лиц.

Так, министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов (Минприроды) России издает нормативные приказы, инструкции, положения и другие нормативные акты по вопросам охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Минприроды утвердило 20 ноября 1992 г. “Типовое положение о порядке добровольного экологического страхования в Российской Федерации”.

Кроме Минприроды правом издания обязательных нормативных актов обладают другие органы природоохранительного профиля. Госкомсанэпиднадзор РФ наделен правом утверждения санитарных норм и правил по вопросам охраны окружающей среды — воздуха, водных источников, почв от загрязнения; Роскомрыболовства РФ издает нормативные акты по вопросам охраны и использования рыбных запасов;

Госгортехнадзор РФ — по вопросам обеспечения безопасности пользования недрами, например, Положение о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами.

Немаловажную роль играют нормативные правила – санитарные, строительные, технические, технико-экономические, технологические, организационные и т.п. К ним относятся нормативы качества окружающей среды: предельно допустимые нормы воздействия вредных веществ на окружающую среду и здоровье человека, нормы воздействия вредных веществ на окружающую среду и здоровье человека, нормы допустимой радиации, уровней шума, вибрации и т.д. Эти нормативы выражают технические правила, и в этом виде они не рассматриваются как источники права. Закон об окружающей природной среде (ст. 25 – 27 и др.) устанавливает юридическую обязательность их исполнения. Эта обязанность придает таким нормам юридический характер и позволяет оценивать их как источники права.

Согласно Федеративному договору и Конституции РФ субъекты Федерации вправе принимать законы и иные нормативные правовые акты по вопросам, отнесенным к их ведению. В круг иных нормативно-правовых актов входят указы, постановления, ведомственные нормативные акты.

Под экологизацией нормативно-правовых актов надо понимать внедрение эколого-правовых требований в содержание, правовую ткань нормативно-правового акта. Необходимость такого процесса объясняется тем, что нормы экологического права, заложенные в специальных законах, не всегда способны действовать напрямую в регулировании экологических вопросов. По отношению к хозяйствующим субъектам, т.е. тем, кто загрязняет и истощает природную среду, нормы экологического права действуют через нормативные акты, регулирующие экономическую деятельность этих субъектов.

Экологизированные акты являются источниками права в своих правовых отраслях. Но в части норм, которые касаются охраны окружающей среды, они имеют прямое отношение и к экологическому праву.

10.3 Источники международно-правовой охраны окружающей среды

Центральное место среди источников международно-правовой охраны окружающей природной среды занимают резолюции Генеральной Ассамблеи ООН и Всемирная партия охраны природы. Они имеют определяющее значение в реализации принципов и положений международно-правового экологического сотрудничества.

11 Международное сотрудничество в охране окружающей среды

Охрана окружающей среды и рациональное использование ее ресурсов в условиях бурного роста промышленного производства стала одной из актуальнейших проблем современности. Результаты воздействия человека на природу необходимо рассматривать не только в свете развития технического прогресса и роста населения, но и в зависимости от социальных условий, в которых они проявляются. Отношение к природной среде является мерой социальных и технических достижений человеческого общества, характеристикой уровня цивилизации. Для сохранения этой цивилизации необходимо сотрудничество между странами.

11.1 Международно-правовые принципы

Одно из важнейших направлений международного сотрудничества это правовая охрана окружающей среды, которая должна опираться на общепризнанные нормы международного права. Основные правовые принципы были выработаны совместными усилиями членов международного сообщества (государств, международных организаций и конференций). Они изложены во многих документах, основными из которых являются: решения генеральной Ассамблеи ООН (1962, 1968, 1980), решения Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (1972), Заключительный акт Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе (Хельсинки, 1975), Всемирная Хартия природы (1986), решения Международной конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) и другие. В обобщенном и кратком виде эти принципы можно сформулировать следующим образом:

- приоритетность экологических прав человека;
- суверенитет государств на природные ресурсы своей территории;
- недопустимость экологического благополучия одной страны за счет нанесения экологического вреда другой;
- экологический контроль на всех уровнях;
- свободный международный обмен экологической информацией;
- взаимопомощь государств в чрезвычайных обстоятельствах;
- разрешение эколого-правовых споров мирными средствами.

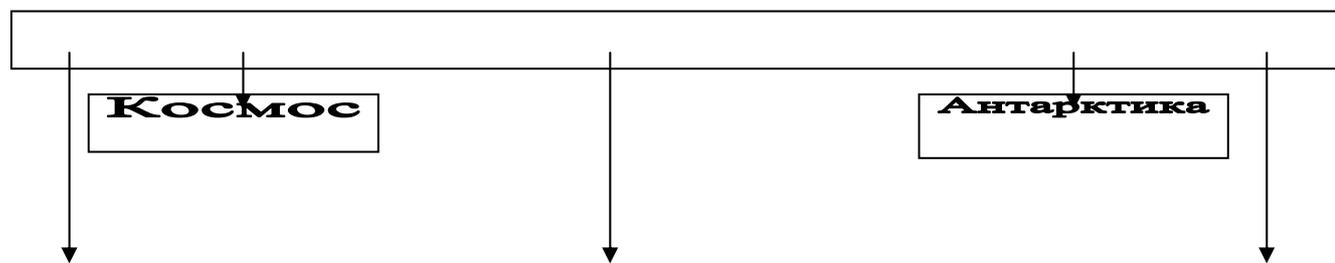
Названные выше принципы международного сотрудничества в области охраны природы распространяются и на отношения России со странами СНГ. В феврале 1992 г. представители этих стран в Москве подписали Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей среды. Для координации экологической деятельности стран СНГ создан Межгосударственный экологический совет (МЭС), секретариат которого является постоянно действующим органом. Основан также международный экологический фонд стран СНГ в Минске. В России законодательно закреплён примат международного права над внутренним правом в области охраны природной среды и использования ресурсов (ст. 93 Закона ООПС).

Принципы ясны, но в их реализации остаются проблемы. Еще не было

случая, когда международное правило действовало бы автоматически с момента его принятия и утверждения. Практика показала, что для введения в действие каких-либо международных договоров в России всегда предварительно принимались соответствующие постановления правительства. Поэтому международные договоры пока только некое разрешение на вход международно-правовых норм в национальные отношения.

11.2 Объекты международного сотрудничества

Основными объектами международного сотрудничества являются те, по поводу которых разные страны вступают в экологические отношения.



Воздушный бассейн

Мировой океан

арств. Пер...мос. Мир...ие виды животных. Эти объекты охраняются и используются в соответствии с нормами международного экологического права. Вторые – это объекты, входящие в юрисдикцию государств: международные реки, моря, озера; объекты мирового наследия, занесенных в Международную Красную книгу исчезающих и редких видов животных и растений. Воздушный бассейн нуждается в глобальной охране. Первостепенное значение имеют договоры о запрещении испытаний и применение оружия массового уничтожения – ядерного, биологического, химического и др. Большую опасность представляют трансграничные загрязнения (кислотные дожди, озоноразрушающие вещества). На Венской встрече министров иностранных дел в 1986 г было принято решение о сокращении выбросов CO₂ и SO₂ на 30 -50% до 1995 г в надежде остановить потепление климата и сократить число кислотных дождей.

На основе климатических данных, полученных за несколько последних десятилетий, еще невозможно четко отделить антропогенные изменения климата от естественных. При прогнозировании возможных изменений климата приходится опираться в основном на результаты математического моделирования сложных климатических систем, состоящих из атмосферы, океана, криосферы, суши и биосферы. Возможность прогнозирования с их помощью очень ограничена.

Ученым трудно прийти к единому мнению по этому сложному вопросу, но все же большинство климатологов согласились со следующими утверждениями:

- 1) климат всегда был подвержен изменениям, изменения можно ожидать и в будущем;
- 2) история человечества помнит достаточно много случаев, когда колебания климата ставили под угрозу существование целых народов;
- 3) с 1950 г. происходит постоянное понижение температуры в северном полушарии, хотя деятельность человека, казалось бы, должна в основном вести к потеплению;
- 4) ожидающееся ближайшие 100 лет потепление будет, видимо, связано с большим выбросом в атмосферу CO₂, с уничтожением лесов и распадом органических веществ почвы. Организованная ЮНЕСКО всемирная программа междисциплинарных исследований «Человек и биосфера» (Ч и Б) накапливает данные о структуре и функционировании природных и измененных человеком экосистем о естественном круговороте энергии в природе, о человека воздействии на эти системы, в том числе систему круговорота углерода.

Программа по углекислому газу, проводимая СКОПЕ (Научный комитет по проблемам окружающей среды, неправительственная организация) ставит своей целью уточнить параметры глобального баланса углерода и изменения, вносимые в него человеком. В дальнейшем будут проведены такие же программы по азоту, сере и фосфору.

Космос принадлежит всему мировому сообществу, которое выразило свое отношение к нему в двух документах: Декларации правовых принципов деятельности по использованию космического пространства (1963) и Договоре о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (1967). В них сформулировано следующее положение: космос — достояние всего человечества; недопустимы национальное присвоение его частей, загрязнение космического пространства и использование его в военных целях. Однако в настоящее время в околоземном пространстве уже находится около 3,5 миллионов тонн космического мусора. Если не принять меры, то через 20 – 30 лет космические полеты могут стать невозможными.

Мировой океан сосредотачивает 96 % воды земного шара; оказывает решающее влияние на климат планеты; это источник биологических, минеральных и энергетических ресурсов. Поэтому охране мирового океана посвящено около 25 правовых и нормативных международных документов, а также ряд решений, соглашений, резолюций и договоров. Среди них большое значение имеют запрещение загрязнения океана нефтью, химическими и радиоактивными веществами, другими вредными отходами. На глобальном уровне действуют также Конвенция о рыболовстве и охране живых ресурсов моря (1958) и Конвенция ООН по морскому праву (1982). Они провозглашают право государств на промысел животных с учетом международных норм.

На национальном уровне рыболовство регулируется вне пределов территориальных вод лишь в зонах юрисдикции прибрежных государств, которые установлены Женевской конвенцией 1958 г.

Антарктика – подлинный международный объект охраны природы. Принципы охраны и использования южного материка регулируются отдельным Договором об Антарктике (1959). Его основные положения – свобода научных исследований, запрет военных мероприятий, охрана живых ресурсов.

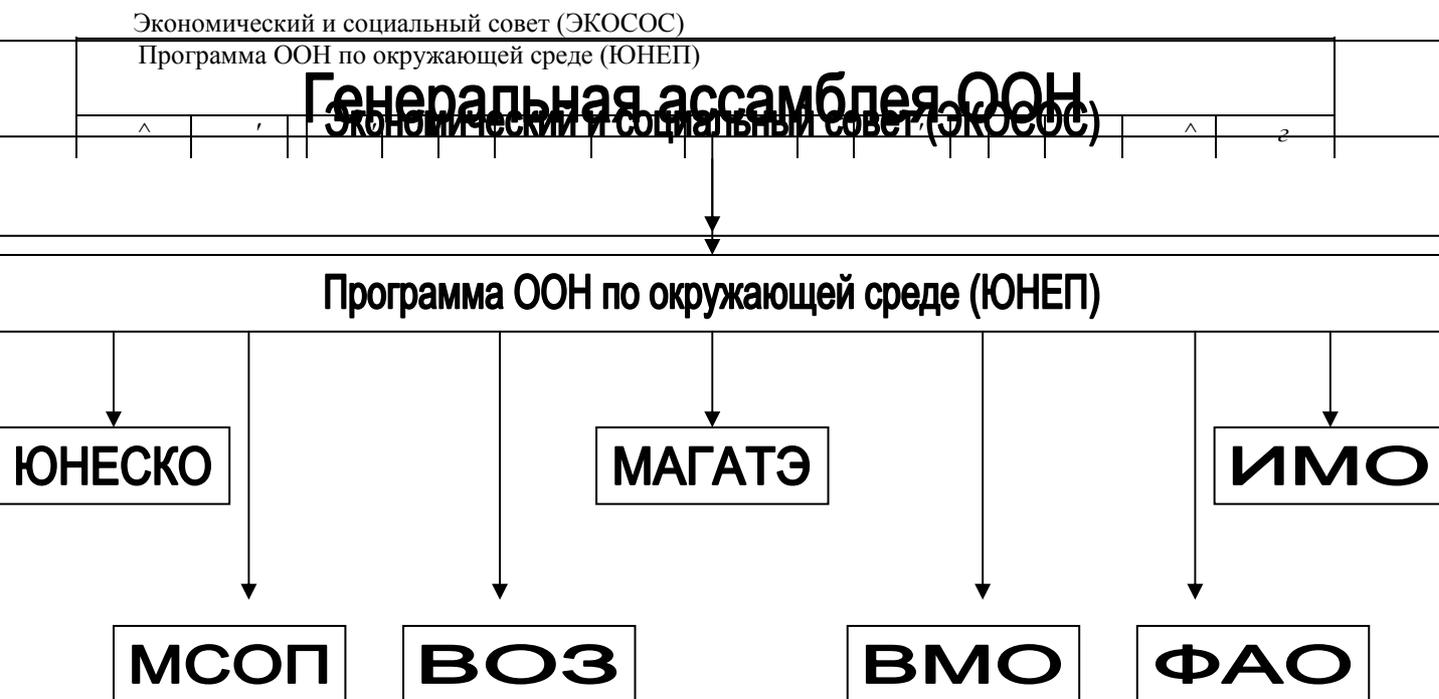
Разделяемые международные природные ресурсы — ресурсы находящиеся в пользовании двух и более государств: например , Балтийское море, река Дунай, Великие озера (США и Канады) и др. Основой регулирования охраны и использования таких объектов являются договоры , заключаемые заинтересованными странами. Для управления международным объектам и создаются на паритетных началах постоянно действующие органы – комиссии, комитеты. Так, органом управления по Дунаю является Дунайская комиссия, по Балтийскому морю- Балтийский совет.

В ноябре 1972 г. конференцией ЮНЕСКО была принята Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия : заповедников , национальных парков , резерватов, памятников культуры. Эти объекты принимаются на международный учет. Международные организации оказывают материальную помощь государствам в их содержании и охране за счет специальных Фондов.

11.3 Международные организации и конференции

Охраной окружающей природной среды занимаются многие международные организации. Ведущая роль принадлежит Организации Объединенных Наций (ООН) и ее специализированным органам. Одним из главных органов ООН является экономический и социальный совет (ЭКОСОС), в рамках которого действуют национальные и региональные комиссии и комитеты .

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) создана в декабре 1972 г. ЮНЕП имеет Совет управляющих. Совет по координации и Фонд окружающей среды. К первоочередным направлениям деятельности ЮНЕП относятся: 1) здоровье человека; 2) охрана земель и пресных вод; 3) защита мирового океана; 4) охрана животных и генетических ресурсов; 5) энергетические ресурсы; 6) образование; 7) торговля, экономика, технология. В рамках ЮНЕП работают и другие международные организации.



ера".

- оказание помощи развивающимся странам в подготовке специалистов – экологов.

Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП).

МСОП также учрежден в 1948 г. Эта неправительственная организация представляет около 100 стран. По инициативе МСОП ведется Красная книга. Основные задачи МСОП:

- сохранение естественных экосистем, растительного и животного мира;
- сохранение редких и исчезающих видов;
- организация заповедников, резерватов , национальных парков.

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). ВОЗ образована в 1946 г., занимается вопросами охраны здоровья человека в аспекте его взаимодействия с окружающей средой, консолидируется с ЮНЕП, МАГАТЭ и другими.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). МАГАТЭ образована в 1957 г. для обеспечения ядерной безопасности и охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения. Неподчинение государств требованиям МАГАТЭ может вызвать применение экономических санкций по решению Совета Безопасности ООН.

Всемирная метеорологическая организация ООН (ВМО). ВМО создана в 1947 г. Ее основная задача – изучение и обобщение воздействий человека на климат планеты. Она работает, главным образом, в рамках глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

Международная морская организация (ММО). ММО создана в 1948 г, действует в области морского судоходства и охраны моря от загрязнения. При ее участии разработаны конвенции по борьбе с загрязнением моря нефтью и другими вредными веществами.

Сельскохозяйственная и продовольственная организация ООН (ФАО).

ФАО организована в 1945 г. Сфера ее деятельности – сельское хозяйство и мировые продовольственные ресурсы. ФАО подготовила почвенную карту мира, участвует во многих экологических программах, активно сотрудничает с ЮНЕП, ЮНЕСКО, МСОП. Помимо названных ведущих международных организаций, в мировом сообществе функционирует множество структур природоохранного профиля: например. Международный регистр потенциально токсичных химических веществ (МРПТХВ), Европейская экономическая комиссия – ЕЭК (занимается внедрением мало – и безотходных технологий), и многие другие.

Из международных конференций следует отметить четыре: **Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде.**

Она состоялась 5 – 16 июня 1972 г. Приняла два основных документа: Декларацию принципов и План мероприятий. Первый включает 26 принципов, из которых основные:

- право человека на благоприятные условия жизни и качество среды, позволяющие вести достойную и процветающую жизнь;

- сохранение природных ресурсов на благо нынешних и будущих поколений;

- экономическое и социальное развитие, в котором решающее значение имеет улучшение окружающей среды;

- суверенность государств на использование своих природных ресурсов и ответственность за ущерб окружающей среде;

- избавление людей и природы от последствий применения ядерного и иных видов оружия массового уничтожения.

В Плате мероприятий обозначены пути решения организационных, экономических, политических задач во взаимоотношениях государств при международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды.

Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе. Совещание проходило в Хельсинки в августе 1975 г. с участием европейских стран, США и Канады. Совещание приняло заключительный акт, в котором отражены вопросы политической и экологической безопасности. Для реализации хельсинских соглашений позже были приняты несколько документов: Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха (1979), Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий (1992) и др.

Венская встреча. Эта встреча представителей государств – участников Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе (СБСЕ) прошла в ноябре 1986 г. В итоговом документе содержатся рекомендации:

- сокращение выбросов серы на 30 % до 1995 г., снижения выбросов углеводородов и других загрязняющих атмосферу веществ;

- разработка способов захоронения опасных отходов, альтернативных захоронению в море;

- развитие совместной программы наблюдений за распространением загрязнений на большие расстояния в Европе (ЕМЕП);

- сокращение производства озоноразрушающих веществ;

- исследование роли CO₂ в глобальном потеплении климата. **Конференция ООН по окружающей среде и развитию.**

Она проходила в Рио-де-Жанейро 3-14 июня 1992 г. Конференция была организована для подведения итогов 20-летней деятельности по охране природы после Стокгольмской конференции. В ней участвовало 15 тыс. делегатов из 178 стран мира.

11.4 Межгосударственное сотрудничество РФ

В последние годы деятельность по международному природоохранному сотрудничеству в России значительно активизировалась. Одним из важнейших направлений стало участие в общеевропейском процессе под названием «Окружающая среда для Европы». В октябре 1995 года в Софии прошла Общеевропейская конференция министров по окружающей среде. В ходе ее подготовки РФ активно взаимодействовала с Комитетом по экологической политике ООН. Основными итоговыми документами были «Декларация Министров» и «Экологическая программа для Европы».

На состоявшейся в 1995 году сессии Совета управляющих ЮНЕП принят ряд решений об оказании содействия странам с переходной экономикой. Развиваются контакты с Экономической и Социальной комиссией стран Азии и Тихого океана (ЭСКАТО). С 1995 года Россия – полноправный член ЭСКАТО.

Делегация России приняла участие в работе 3-й сессии Комитета ООН по устойчивому развитию (Нью-Йорк, апрель 1995). Разработана и представлена Международному оргкомитету Европейского года окружающей среды программа его проведения в России.

В рамках сотрудничества с МСОП представители РФ добились выделения специальной программы МСОП по странам СНГ с особым блоком России. По линии Всемирного фонда дикой природы (ВВФ) подписан Меморандум о взаимопонимании между республиками Саха (Якутия) и отделением ВВФ в Швеции. По линии МАГАТЭ проведены два совещания экспертов (Россия, США, Норвегия) по проблеме использования отработанного топлива атомных лодок и радиоактивных отходов.

Реализуется более 20 международных конвенций и соглашений. В связи с ратификацией РФ Конвенции о биологическом разнообразии (КБР) активизируется работа по выполнению международных обязательств в ее рамках. В список всемирного наследия включен массив первичных лесов Печоро-Ильчинского заповедника в Республике Коми. Продолжается работа по конвенции о защите морской среды региона Балтийского моря (Хелком, 1974). Российская делегация приняла участие в работе 16-й сессии Хелком (1994), где обсуждались итоги работы за двадцатилетний период, а также бюджет на последующие годы; в 1995 г. был выработан и согласован план мероприятий по подготовке России к 17-й сессии.

6 февраля 1995 г. РФ и Международный Банк Реконструкции и Развития (МБРР) подписали соглашение о займе на сумму 110 млн. долларов США для финансирования проектов по управлению окружающей средой. В связи с этим Правительство РФ приняло два постановления № 808 и № 809 30 августа 1995 г. соглашение вступило в силу. Основная цель этого проекта – создание в течение трех-пяти лет условий для снижения экологического ущерба в особо опасных районах России (на Верхней Волге, Среднем Урале, Нижнем Доне).

Созданы федеральные и региональные Комитеты по оказанию технологической помощи по следующим направлениям: 1) экологическая политика и регулирование; 2) экологическая эпидемиология; 3) управление качеством воды и водными ресурсами; 4) управление опасными отходами. Проводятся международные конкурсные торги для выбора фирм-консультантов и фирм-поставщиков товаров и услуг в интересах проекта.

Наиболее активно двустороннее сотрудничество в области охраны окружающей среды осуществляется с Великобританией, Германией, Данией, Индией, Канадой, Китаем, Нидерландами, Норвегией, США, Республикой Корея, Финляндией, Швецией, Францией.

Сотрудничество России в области охраны природы не исчерпывается деятельностью организаций перечисленных выше. Оно охватывает различные неформальные общественные движения, партию «зеленых» и многие другие и постоянно расширяется.

Природа Земли едина, ее законы всеобщы. Она не знает ни государственных, ни административных границ. Поэтому национальные усилия в природоохранной деятельности приносят результаты только тогда, когда согласуются с международными мерами в этой области. Осознание объективной необходимости объединить усилия всего мирового сообщества для решения глобальных экологических задач приходило постепенно, по мере нарастания угрозы экологического кризиса в масштабах планеты.

Рекомендуемая литература

1. Алексеев М.И., Протасовский Е.М. Охрана окружающей среды. Л.: ЛИСИ, 1990. – 80 с.
2. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера: Библиогр. Тр. акад. В.И. Вернадского. М.: Наука, 1994. – 672 с.
3. Водный кодекс Российской Федерации // Российская газета. 1995. 23 ноябр.
4. Гладких Ю.Н., Лавров С.Б. Дайте планете шанс! М.: Просвящение, 1995. – 205 с.
5. Закон Российской Федерации об охране окружающей природной среды. М.: Республика, 1992. – 64 с.
6. Израэль Ю.А. экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 375 с.
7. Кормилицын В.И. Основы экологии. – М.: Интерстиль, 1997. – 386 с.
8. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. М.: Мир, 1993. – т. 1, 2.
9. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. – т. 1, 2 (328 с, 376 с.)
10. Петров В.В. Экологическое право России. М.: Изд-во БЕК, 1996. – 557 с.
11. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 528 с.
12. Проценко А. После Чернобыля // Правда. 1988. 6 сент. С. 3
13. Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая, 1994. – 356 с.
14. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. СПб.: Химия, 1996. – 240 с.
15. / .. , .. ; . . . – . : , 1999. – 488 .

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

- 1 Экология как наука
 - 1.1 Краткая история. Значение
- 2 Основные понятия
- 3 Характеристика и состав биосферы
 - 3.1 В. И. Вернадский о биосфере и "живом веществе"
 - 3.2 Биосфера и человек. Ноосфера
- 4 Качество природной среды и проблемы народонаселения
 - 4.1 Основные понятия, встречающиеся при оценке качества природной среды
 - 4.2 Экологическое нормирование
- 5 Загрязнения природной среды
 - 5.1 Природные и антропогенные загрязнения
 - 5.2 Химические загрязнения
 - 5.3 Диоксины
 - 5.4 Поллютанты, свойства
 - 5.5 Токсикологическая характеристика поллютантов
- 6 Причины нарастания экологической напряженности в России
- 7 Глобальные экологические проблемы
 - 7.1 Общая характеристика атмосферы и ее загрязнений
 - 7.1.1 Парниковый эффект
 - 7.1.2 Кислотные дожди
 - 7.1.3 Разрушение озонового слоя
 - 7.1.4 Мониторинг атмосферы России и Тамбовской области
 - 7.1.5 Основные направления охраны атмосферы
 - 7.2 Мониторинг водных ресурсов
 - 7.2.1 Ухудшение состояния водных ресурсов
 - 7.2.1.1 Общая характеристика
 - 7.2.1.2 Качество питьевой воды
 - 7.2.2 Очистка воды
 - 7.2.3 Охрана водных ресурсов в РФ
 - 7.2.4 Состояние водных ресурсов Тамбовской области (данные на 01.01.1999 г.)

- 7.3 Дegrаdация земельных ресурсов
 - 7.3.1 Общая характеристика земельных ресурсов
 - 7.3.2 Плодородие почвы
 - 7.3.3 Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур
 - 7.3.4 Пестициды
 - 7.3.5 Основные загрязнители земельных ресурсов
 - 7.3.6 Пути улучшения использования и охраны земельных ресурсов
 - 7.3.7 Мониторинг земельных ресурсов Тамбовской области
 - 7.3.8 Лесные ресурсы
 - 7.3.8.1 Общая характеристика
 - 7.3.8.2 Состояние лесных ресурсов Тамбовской области
 - 8 Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей природной среде
 - 8.1 Экологическое нормирование
 - 8.2 Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
 - 8.2.1 Экологический мониторинг
 - 8.2.2 Химические методы анализа
 - 8.2.3 Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды
 - 8.2.4 Методы определения загрязняющих веществ
 - 9 Природоохранные мероприятия
 - 9.1 Классификация природоохранных мероприятий
 - 9.2 Малоотходные и безотходные технологии
 - 9.3 Основные направления высоких технологий
 - 10 Основы экологического права
 - 10.1 Конституционные основы экологического права
 - 10.2 Система источников экологического права России
 - 10.3 Источники международно-правовой охраны окружающей среды
 - 11 Международное сотрудничество в охране окружающей среды
 - 11.1 Международно-правовые принципы
 - 11.2 Объекты международного сотрудничества
 - 11.3 Международные организации и конференции
 - 11.4 Межгосударственное сотрудничество РФ
- Рекомендуемая литература



Рис. 1 Схема основных подразделений экологии как науки