

КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

ВВЕДЕНИЕ

1. Содержание и задачи экологии. Этапы развития экологии.

В последние годы во всем мире резко возросло внимание к вопросам природопользования. Признано необходимым, чтобы каждый проект, каждое вновь вводимое предприятие имели экологическое обоснование, прошли экологическую экспертизу.

«Охране от загрязнения, порчи, повреждения, истощения... подлежат:

- естественные экологические системы, озоновый слой атмосферы; - земля, её недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты» (Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»).

Право человека на благоприятную окружающую среду законодательно закреплено в Конституции РФ (ст. 42). Это право должно обеспечиваться и подкрепляться целым сводом законов РФ, принятых и принимаемых в последнее время. Важнейшими из них являются: «Об охране окружающей природной среды» (1991), «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999), «О животном мире» (1995), «О недрах» (1992,1995), «Об использовании атомной энергии» (1995), «Об экологической экспертизе» (1995), «Водный кодекс» (1995) и др. В основу этих законов положены принципы экономического стимулирования рационального природопользования, органической связи между развитием экономики и экологизацией всех сфер жизни. Они же закреплены и в международных соглашениях. Так, в решении Конференции ООН по окружающей среде (Рио-де-Жанейро, 14.06.92) записано: «Для того, чтобы добиться устойчивого развития, охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой частью процесса развития» (принцип 4). И далее: «Мир, развитие и защита окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы» (принцип 25).

Слово «экология» — наука о доме, обители человека («ойкос» — дом, жилище и «логос» — учение).

Экология — наука о взаимодействии живых организмов и их систем с окружающей средой (ОС), об их взаимовлиянии и взаимопроникновении, что позволяет определить пути оптимизации и возможного изменения условий для окружающей среды и живых организмов. Под окружающей средой понимается практически вся Вселенная. Очень часто термин ОС заменяют словом «природа».

Под живыми организмами понимается не только человек, но и все остальные живые представители природы: животные, растения, простейшие организмы.

Экологические знания необходимы при изучении многих наук, и, прежде всего биологии, медицины, дисциплин инженерного и социально-экономического циклов. Для изучения основ экологии достаточно иметь знания по общеобразовательным курсам анатомии, зоологии, физики, химии, географии.

Термин «экология» возник сравнительно недавно, но свой вклад в эту науку внесли еще ученые древности — Аристотель, Гиппократ, Эпикур и др. Известен, например, постулат Эпикура, в котором говорится: «...нельзя насилловать Природу, следует повиноваться ей, необходимые желания исполняя, а также естественные, если они не вредят. А вредные — сурово подавляя». (Интересно сравнить с известным у нас — через два тысячелетия — тезисом: «Нам нельзя ждать милостей от природы! Взять их у нее — наша задача»).

Вопросам взаимоотношения человека и среды уделяли внимание виднейшие представители человечества: Леонардо да Винчи (вода — организм человека); М. Ломоносов (воздух — тепло — человек) и др. Но накопление экологических знаний шло в основном в сфере зоологии и анатомии. Качественный скачок произошел в середине XIX века, когда экология оформилась как самостоятельное ответвление анатомии, зоологии, ботаники. По сути это была лишь биоэкология. Основоположники ее — Ч. Дарвин, Э. Геккель и профессор МГУ К. Рулье. В начале XX в. появились первые экологи, которые трудились в заповедниках, занимаясь в основном наблюдениями за животным и растительным миром, анализом изменения их численности (популяцией). Чаще их именовали «естественниками».

Позднее в биоэкологию входят другие науки: о климате (Ю. Ганн, А. Воейков), о почвах и покровах земли (А. Гумбольдт, В. Докучаев), ландшафтах (Л. Берг) и др. Следует отметить особую роль трудов В. Вернадского (1863—1945), который первым применил количественный анализ в экологии, раскрыл понятие о биосфере Земли в комплексе (сам термин «биосфера» — название монографии В. Вернадского, вышедшей в 1926 г.). Он настолько опередил свое время, что только на третьем этапе развития этой науки, когда она сформировалась как всеобщая (глобальная) экология и стала учитывать влияние человеческой деятельности на все условия ОС, стало понятно, как далеко Вернадский заглядывал в будущее.

В конце второго этапа развития экологии (1945— 1955 гг.) к биологам добавились гигиенисты-медики, агрономы, лесоводы, инженеры и т. д. Стали отрабатываться нормативы взаимодействия человека и ОС, принципы инженерного подхода к защите среды.

Второй этап завершился, когда человек осознал, какой вред может принести неконтролируемое развитие крупной промышленности ОС, природе. Начался «экологический бум», вызванный интенсификацией промышленной деятельности человека, фактом обнищания, исчезновения биомат-ресурсов. До этого ресурсы успевали восстанавливаться, теперь же цепочка нарушилась.

Третий этап развития экологии характеризуется деятельностью таких ученых, как Б. Коммонер, Д. Одум, С. Шварц (российский академик, умерший в 1976 г., один из создателей экологии человека), А. Молчанов (разработавший основы математической экологии) и др.

Сейчас у экологии две основные функции — прогностическая и формирующая. Первая, как правило, удел деятелей науки, вторая — всеобщая, опирающаяся на прогноз, грамотность человека.

Из чего же состоит экология? У нее, по С. Шварцу, около сорока ответвлений и даже их простое перечисление затруднительно. В соответствии с историей развития экологии в ней можно выделить такие отрасли:

а) *биоэкология* — экология микроорганизмов, грибов, простейших, животных (отдельно рассматривается биоэкология птиц, рыб и т. д.), а также палеоэкология (эволюционная экология);

б) *экология систем* — тундр, пустынь, полупустынь, лесов, степей и т. п. Сюда же относится радиационная и химическая экология. Термин «экосистема» предложен в 1935 г. английским ботаником А. Гексли;

в) *экология человека* — историческая, археологическая, собственно человека, города (урбоэкология), промышленная, сельскохозяйственная, рекреационная (экология зон отдыха), правовая, экономическая и т. п.

В последнее время предметом изучения любой отрасли науки стали математико-физические модели. Часто говорят о науке — математической экологии (в университетах изучается отдельная дисциплина). В перспективе многим экологам видится цельная система экологического управления народным хозяйством и социальными проектами.

Экологический бум нашел отражение и в публикациях: возросло не только их количество, но и улучшилось качество. Очень много сделали для популяризации знаний и развития экологии отечественные ученые: Н. Реймерс, М. Лемешев, А. Яншин, А. Яблоков и др., а также зарубежные ученые Б. Коммонер, Д. Одум, К. Уатт, Ф. Дре, М. Танг и др.

В работах ведущих экологов иногда имеет место неоднозначное толкование отдельных терминов, таких как «природоохранительные меры», «усилия» и т. п., или «охрана природы». В последние десятилетия чаще говорят об охране окружающей среды (ОС), а не природы. Это точнее. Действительно, ОС — это все, что нас окружает, включая звезды, галактику и т. д. А под термином «природа» часто понимают живой мир и неживую материю нашей планеты. В дальнейшем, говоря о природе, будем оперировать более широким понятием — Вселенная, т. е. окружающая среда в этом случае равнозначна природе. Причем последняя, по В. Вернадскому, состоит из живой составляющей Земли — «живого вещества» и неживого компонента — атмосферы, гидросферы и литосферы. К последним логично добавить и дальний Космос (т. е. космосферу), который все больше обживается человеком. Область обитания живых организмов называют биосферой (сферой жизни).

Биосфера — относительно тонкая оболочка жизни на Земле, занимающая нижнюю часть атмосферы (12—15 км), всю водную среду планеты и ее недра до 3—5 км (в том числе область «былых биосфер» с остатками следов живых организмов). Границы биосферы не остаются застывшими (выходы в космос, проникновение в глубины Земли). Совокупность живых и неживых компонентов биосферы составляет экосистему (подробнее см. гл. 1).

В. Вернадский подчеркивал, что человечество стало «геологической силой», т. е. земной, сравнимой с силами самой природы. Но если силы природы направлены на ее благо, т. е. на круговорот в природе, то человечество действует не всегда разумно. Потребляя больше, чем восстанавливая, оно зачастую

становится вредной силой, большей, чем природная. Воздействие человека (и всего человечества) на природу является антропогенным фактором, т. е. созданным человеческой деятельностью. Убил мамонта — проявил антропогенное воздействие; отравил воды реки канализационными сбросами — то же самое; провел очистку — тоже антропогенное воздействие.

Таким образом, антропогенный фактор может иметь и позитивные и негативные стороны. Главные негативные стороны — загрязнение воздуха, воды, поверхности земли и истощение ее ресурсов. Позитивные — предотвращение всего этого в рамках биосферы. Преобразуемую человеком биосферу называют, по В. Вернадскому, «ноосферой» (или сферой разума). Это название может быть оправдано только в том случае, если человек будет вести себя как «гомо сапиенс» — человек разумный.

Сейчас все больше людей начинают понимать, что сила человека в его связях с природой, а знание экологии развивает и дополняет их новым содержанием.

2. Основные термины и определения.

Экология – наука о взаимоотношениях живых организмов, условий среды их обитания и всех функциональных процессов, делающих среду пригодной для жизни.

Охрана природы – это система мероприятий, осуществляемых на государственном и международном уровнях и направленных на охрану, рациональное использование, восстановление и воспроизводство ресурсов природы, на сохранение среды от загрязнения и разрушения в интересах настоящего и будущих поколений людей, жизни на земле.

Экосистема – совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может поддерживаться круговорот вещества. (Экосистема есть связанная совокупность всех живых организмов и их неживого окружения в некоторых пространственных пределах).

Биосфера – часть оболочки земли, населённая живыми организмами. Биосфера охватывает верхнюю часть земной коры — литосферу, гидросферу и ближайший к Земле слой атмосферы. Между живым населением биосферы и указанными тремя средами происходит постоянный обмен.

Ноосфера – это этап развития биосферы, во время которого использование ресурсов происходит по строго научным принципам, что способствует гармоничному сосуществованию человека и природы.

Экологические факторы – это элементы окружающей среды, оказывающие влияния на живые организмы.

Абиотические факторы – элементы неживой природы: климатические (температура, влажность, свет), почвенные и орографические (рельеф).

Биотический фактор – живые организмы, взаимодействующие и влияющие друг на друга.

Антропогенный фактор – непосредственное воздействие человека на организм или воздействие через изменение среды.

Оптимальный фактор – наиболее благоприятная для организма интенсивность фактора.

Ограничивающий фактор – фактор, выходящий за пределы допустимого максимума или минимума.

Экологическая проблема – сложная задача, возникающая в процессе взаимодействия живых организмов с окружающей средой, требующая исследования и разрешения.

Экологический кризис – критическое состояние окружающей среды, угрожающее существованию человека и отражающее несоответствие развития производительных сил и производственных отношений.

Продуценты – зелёные растения.

Консументы – животные.

Редуценты – грибы, бактерии.

Пищевые (трофические) цепи – перенос энергии пищи от её источника (растений) через ряд организмов, происходит путём поедания одних организмов другими.

Природные ресурсы – это компоненты и свойства природной среды, которые используются и могут быть использованы для удовлетворения разнообразных физических и духовных потребностей человеческого общества.

Рациональное природопользование – практика использования природной среды и ресурсов, не приводящая к резким их изменениям, к которым социально-экономически не готово человеческое общество, и не ведущая к переменам, наносящим урон здоровью или угрожающим самой жизни человека, как биологического существа.

Экологическое равновесие – состояние экологической системы или биотического сообщества, характеризующееся устойчивостью, способностью к саморегуляции, сопротивляемостью нарушениям, восстановлением первичного состояния, существующего до его нарушения.

Экологическая сукцессия – постепенное изменение экосистемы под влиянием внутренних и внешних факторов. К сукцессиям первого типа относятся процессы зарастания скал и насыпей дорог, ко второму – изменения водных экосистем при поступлении удобрений или загрязнений, изменения лугов и лесов под влиянием выпаса.

Популяция – совокупность особей одного вида, занимающих определённый ареал, свободно скрещивающихся друг с другом, имеющих общее происхождение, генетическую основу.

Экологическая ниша – это место каждого вида организмов (популяций) в экосистеме, которое зависит от условий среды обитания, положения в пищевой цепи и наличия врагов.

Биологическая продуктивность – скорость создания органического вещества.

Первичная продуктивность – образование органического вещества в результате фотосинтеза за определённое время на единицу поверхности. Выражается в джоулях (калориях) или граммах сухого вещества на 1 м^2 в од.

Вторичная продуктивность – продуктивность гетеротрофных организмов (животных и сапрофитов) в биоценозах.

Биомасса – количество органического вещества, имеющегося в данный момент на единицу площади. Выражают в $\text{г}/\text{м}^2$, $\text{кг}/\text{м}^2$ или т/га.

Зелёная революция – комплекс мероприятий по существенному увеличению урожайности сельского хозяйства, особенности зерновых за счёт создания новых, высокопродуктивных сортов в целях решения проблемы голода в мире.

Токсикант – ядовитое вещество.

Пестициды – ядохимикаты, используемые для борьбы с сорняками, вредителями и возбудителями болезней растений.

Мониторинг – комплексная система наблюдений, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под влиянием человека.

Кумуляция загрязнения - сложение вредного эффекта, увеличение, собирание, сосредоточение действующего начала загрязнителей (например, увеличение концентрации пестицидов в пищевой цепи).

Класс опасности загрязняющего вещества – характеристика загрязняющего вещества по степени опасности для человека, как источника химического воздействия на организм. В зависимости от токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдельные эффекты, лимитирующего показателя вредности в России выделены четыре класса: чрезвычайно опасные, высокоопасные, опасные, умеренно опасные.

Миграция загрязнителей – перемещение и перераспределение загрязнителей.

Загрязняющее вещество (токсичное вещество, опасное вещество, вредное вещество, примесь поллютант) – вещество, способное причинять вред здоровью людей или окружающей среде. К основным загрязняющим веществам относят: совокупность взвешенных частиц, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, свинец.

ПДК - предельно допустимые концентрации вредных веществ в среде, которые не оказывают на человека и его потомство прямого или косвенного воздействия.

Кадастр – это свод количественных, организационных, качественных, экономических и экологических показателей природных ресурсов. Данные кадастров лежат в основе планирования использования природных ресурсов, их экономической оценки, ценообразования, определения ущерба, наносимого среде, системы мер по их воспроизводству.

Экологическое воспитание – выработка у человека с детства в ходе его социологии (полуавтоматического воспитания общественных норм) определённых социально-психологических установок (это можно, а это – нельзя), способствующих лучшему сохранению природной среды жизни.

Экологическая экспертиза представляет собой установление соответствия хозяйственной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ними социальных и экономических последствий.

Природопользование – практика использования природной среды и других природных ресурсов человечеством.

Экологическая оценка – мнение о влиянии производств и предприятий на окружающую среду.

Экологический паспорт промышленного предприятия – нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием природных и вторичных ресурсов и определению влияния производства на окружающую среду. Экологический паспорт представляет собой один из основных документов, используемых в целях государственного экологического контроля.

Ущерб от загрязнения окружающей среды – фактические и возможные убытки народного хозяйства, связанные с загрязнением среды жизни с учётом потерь, связанных с

ухудшением здоровья населения, сокращением длительности трудового периода и жизни людей.

Тема 1.1. Природоохранный потенциал

1. Формы воздействия человека на природу.

Формы воздействия человека на природу по своему характеру и масштабам с момента возникновения взаимодействия общества и природы до настоящего времени были далеко не одинаковыми. Природа не баловала человека. Он вынужден был вести жестокую борьбу с природными явлениями, чтобы не погибнуть. Трудно было переносить морозы, находить пищу в зимнее время, бороться за свое существование в период засухи. Величайшим завоеванием человеческого ума считается добыча огня. Но в то же время этот исторический и весьма древний факт явился одним из исходных моментов. Когда человек стал наносить окружающей природе (особенно биосфере) ущерб, хотя и непреднамеренный: загрязнять дымом окружающий воздух, сжигать лес. Само собой разумеется, в те отдалённые времена влияние человека на природу по своим масштабам было минимальным. Он вынужден был приспособливаться к условиям окружающей среды, находясь в полной зависимости от природы.

Силы воздействия человека на природу были настолько ограничены, что они не могут идти ни в какое сравнение с возможностями современного человека, владеющего огромным арсеналом технических и химических средств, которые он использует в своей деятельности, покоряя природу. Размах этого воздействия возрос в связи с научно-техническим прогрессом и ростом численности населения на планете. Ф. Энгельс по этому поводу писал: «... животное только пользуется внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек же вносимыми им изменениями заставляет ее служить своим целям, господствует над ней».

Воздействие человека на природу бывает прямое, косвенное и комбинированное.

Прямое воздействие выражается в непосредственном влиянии человека на те или иные природные ресурсы. Например, распашка земли, рубка леса, добыча зверей, птиц, рыбы, угля, нефти, газа и т.д. В конечном итоге оно ведет к уменьшению природных запасов. Но при прямом воздействии человек может определить, что и в каком объёме в результате его деятельности изъято из природной среды, какие меры следует принимать, чтобы компенсировать возобновимые (допустим, лес, животных), и как более рационально использовать невозобновимые природные ресурсы (уголь, нефть и другое).

Следует помнить, что земля, используемая в сельском хозяйстве, истощается, принося урожай, и нуждается в пополнении расходуемых запасов. В связи с этим необходимо вносить органические и минеральные удобрения.

Косвенное воздействие на природу является следствием прямого воздействия. Например, рубка леса, не затрагивая другие природные ресурсы,

оказывает косвенное влияние на ряд других природных ресурсов: создаются условия для ветровой и водной эрозии почв, мелеют реки и озёра, размываются укрепленные лесом берега водоёмов, усиливается испарение воды, резко ухудшаются условия для жизни водных животных и растений. Вырубленный лес перестал служить обиталищем для определённых видов зверей, птиц, растительных сообществ. Добыча полезных ископаемых, если её осуществляют без необходимых мер предосторожности и без соблюдения определённых правил, в конечном итоге приводит к разрушению плодородного слоя почвы, уничтожению растительных и животных сообществ.

Однако при косвенном воздействии на природу не всегда можно предвидеть и учесть объём и размеры всех тех отрицательных последствий, которые могут возникать в ближайшее время или в отдалённом будущем. Размеры косвенного воздействия на природу по своему экономическому ущербу во много раз могут превосходить размеры прямого воздействия. Наблюдается это при неправильном использовании воды, земли, при осушении болот, непомерном уничтожении отдельных видов зверей, птиц, насекомых и т.д.

В наш век косвенное воздействие усиливается. Вот один из примеров. Если в 17 веке от прямого воздействия исчезло 86%, а от косвенного только 14% видов животных, то в 20 веке это соотношение резко изменилось: от прямого воздействия погибло 28%, от косвенного – 72%. Причины – изменение условий среды обитания, обработка посевов ядохимикатами против вредителей сельскохозяйственных культур. Полезные звери и птицы, поедая отравленных сусликов, мышей и обработанные растения, также могут погибнуть.

Рассмотрим, как в результате хозяйственной деятельности человека возникают косвенные отрицательные последствия для других природных ресурсов.

Земледелие. Сейчас на планете используется 70% всей почвы, пригодной для сельскохозяйственного производства. Под пригодностью почвы понимается возможность использования ее при современной технической и химической вооруженности человека.

Человек, используя различные сельскохозяйственные орудия, рыхлит и размельчает плодородный слой, который может смываться паводковыми водами в водоемы, наполняя их массой, имеющей в своем составе различные химические элементы и животные организмы. Сильные ветры и бури, поднимая и унося измельченный плодородный слой, загрязняют атмосферный воздух. Как следствие этих природных явлений (паводковые воды, ветры и бури) на планете в огромных масштабах возникает водная и ветровая эрозия, а при неправильном поливе — ирригационная.

Увеличение территории под пашней влечет за собой изменение ранее сложившихся сообществ флоры и фауны: растения уничтожаются, а животные одни мигрируют, другие погибают под гусеницами и колесами тракторов, машин, при обработках ядохимикатами.

При правильной агротехнике ряд этих отрицательных явлений можно значительно уменьшить. Пахать землю по возможности следует широкозахватными плугами, без надобности не заезжать на поля, применять ядохимикаты только в особо необходимых случаях и строго в соответствии с инструкциями, на уборочных агрегатах устанавливать специальные приспособления, отпугивающие зверей и птиц.

Ж и в о т н о в о д с т в о . Потребность людей в животном белке из года в год растет. Человек принимает меры к развитию интенсивного животноводства, увеличению поголовья всех видов домашнего скота и птиц. Однако домашние животные могут наносить своими копытами ущерб почве, влиять на видовой состав растительных сообществ, вызывать деградацию пастбищ. Поэтому необходимо применять правильную пастьбу скота, постоянно заботясь о повышении продуктивности лугов и пастбищ.

Уместно здесь сказать, что косвенное влияние может сказываться и на поведении домашних животных. В одном из колхозов Камышинского района Волгоградской области нам пришлось анализировать кривую надоев молока коров, содержащихся в летних лагерях. На каком-то отрезке времени она резко упала, хотя уход и содержание животных нисколько не изменились. Кормление, наоборот, улучшилось, поскольку зеленый травостой бурно рос, становился все более обильным и питательным. Выяснилось, что несколько дней тому назад рядом с летним лагерем коров разместилась тракторная бригада. Шум и движение тракторов, автомашин нарушили обычный режим коров. Они были возбуждены, плохо принимали корм и поэтому значительно снизили удои молока. Это говорит о том, как важно правильно подбирать место для размещения гуртов крупного рогатого скота, отар овец.

П р о м ы ш л е н н о с т ь загрязняет атмосферу, водные ресурсы, истощает запасы недр и т. д.

С в я з ь . Воздушные провода электростанций и телефонной связи часто служат причиной гибели летящих птиц.

В о д н ы й и м о р с к о й т р а н с п о р т способствует перемещению различных видов животных и насекомых в те места, где их раньше не было. Так, с помощью транспорта серые крысы стали космополитами. Из Америки в Европу были перевезены колорадский жук, калифорнийская щитовка и т. д.

Воздействие человека на природу может быть преднамеренным и непреднамеренным.

П р е д н а м е р е н н о е воздействие на природу — это заранее решенное и осуществляемое с определенной целью. В практической деятельности человека это обычно отмечается при использовании природных ресурсов. Его можно не только контролировать, но и планировать в рамках разумного. Результаты такого действия иногда могут приводить к полному изъятию того или иного ресурса из кладовой природных богатств.

Непреднамеренное (стихийное) воздействие человека на природу наблюдается в зонах отдыха, где по выходным дням скапливается много горожан. Они засоряют лес, вытаптывают травяной покров, беспокоят зверей, птиц, уплотняют землю и тем самым нарушают гидрологический режим. В результате исчезает подлесок, деревья суховершиняют и гибнут. Возникает целая проблема правильной организации отдыха трудящихся.

Теперь рассмотрим влияние человека на природу в периоды различных общественных экономических формаций.

В палеолитический период, то есть в каменном веке, когда первобытный человек изготавливал орудия из необтесанного камня, зависимость людей от природы была очень велика. Для пропитания первобытный человек собирал плоды, ягоды, насекомых, головастиков, а несколько позже занимался охотой. Люди селились на возвышенностях, вдоль рек, добывали рыбу, ластовых животных, загоняли зверей в овраги и убивали камнями. По мере усовершенствования техники усилилась охота на животных.

Неолит — новый каменный век характеризовался появлением каменного топора и умением человека шлифовать каменные орудия. Начали приручать животных, заниматься скотоводством, которое давало свежее мясо, мех, кожу и т. д. Оседлость явилась стимулом для развития земледелия. Стали выращивать и потреблять в пищу культурные растения. Но земледелие создавало условия для возникновения ветровой и водной эрозии почв. Началось загрязнение рек. Так, помутнение воды в Дону и Днепре привлекло внимание Геродота еще в V в. до нашей эры, когда в этих районах обитали скифы.

При рабовладельческом строе появилась бесплатная рабочая сила, которая широко использовалась для интенсивного развития земледелия. Быстрыми темпами шла распашка земель, рубка леса, начали сооружать ирригационные системы, особенно в долине реки Нила. Под воздействием человека природа стала менять свой облик.

При феодальном строе еще больше усилилось воздействие человека на земельные ресурсы. Были освоены огромные территории Евразии, черноземные почвы юга России. Уничтожали значительные массивы леса, а освобождаемую территорию использовали под посевы зерновых и других культур. Особенно усиленно вырубали лес в Западной Европе; он шел на различное рода бытовые и промышленные стройки. Быстрыми темпами развивался морской парусный флот. На постройку одного корабля затрачивалось около 4 тыс. дубов. Росло число домашних животных, которые пользовались обширными пастбищными угодьями. Началась добыча залежей железа, серебра и других полезных ископаемых, активизировалась охота.

Все это стало отрицательно отражаться на ландшафте, растительном мире, числе и видовом составе зверей и птиц. Одновременно создавались благоприятные условия для размножения грызунов, различного рода полезных и вредных насекомых. Основное влияние на природу при феодализме связано главным образом с развитием сельскохозяйственного производства.

При капиталистическом строе стали использовать почти все природные ресурсы. Бурное развитие промышленности и сельского хозяйства, их высокая техническая вооруженность повлекли за собой загрязнение атмосферного воздуха в невиданных масштабах, огромных территорий водных бассейнов, разрушение земной поверхности в связи с добычей каменного угля и других полезных ископаемых, загрязнение химикатами почвы, массовое уничтожение зверей и птиц. Хищническая эксплуатация природных богатств как никогда создает угрозу истощения и загрязнения окружающей жизненной среды.

Первый чувствительный удар природе нанесли, уничтожая китов. Для снабжения растущих мануфактур техническим и осветительным жиром в XVII в. на острове Шпицберген был построен «Жировой город». Шло массовое варварское истребление китов, налажены были промышленное производство и продажа китового сала. К концу XVIII в. киты в Арктике были практически уничтожены.

Неразумное использование природных ресурсов в интересах кучки эксплуататоров, хотя и при самой высокой культуре производства, неизбежно влечет за собой тяжелые, непоправимые последствия. «Вывод таков, — писал К. Маркс, — что культура, если она развивается стихийно, а не *направляется сознательно*, ...оставляет после себя пустыню...». Эти пророческие слова великого мыслителя сбываются.

При капитализме, особенно в начальный период его существования, в широких масштабах без какой-либо научной основы стали эксплуатировать землю. Частные собственники стремились получать как можно выше урожай, почти ничего не давая земле.

Бурными темпами начали уничтожать лес не только для строительных целей, но и для производства древесного угля. Таким образом, создавались условия для возникновения водной и ветровой эрозии, пыльных бурь. В наш век любую сложившуюся экологическую систему можно разрушить во много раз быстрее, чем, скажем, 100 лет назад. Атомные взрывы, химические заводы, различного рода комбинаты по добыче свинца, меди и ряда других полезных ископаемых, работающие без соблюдения надлежащих природоохранных мер, могут быстро создавать вокруг себя безжизненную среду. Известный русский ученый И. П. Бородин писал: «Природа такой же уникал, как картины Рафаэля, уничтожить ее легко, воссоздать невозможно». Американская же военщина во Вьетнаме огромные территории превратила в пустыню, уничтожила гидросооружения, построенные трудолюбивым вьетнамским народом.

Изъятие веществ из природы и внесение в природную среду отходов производства ведут к структурным изменениям, создают диссонанс в динамике природных явлений. За последние годы запыленность воздуха возросла в 10 раз, и поэтому над крупными промышленными центрами уменьшилось число солнечных дней. Многие реки и озера отравлены токсическими промышленными стоками, смытыми ядохимикатами, и жизнь в них прекратилась. Воздух с примесями, свинца, окиси углерода, сернистого ангидрида, вдыхаемый людьми,

вызывает различные заболевания, поражает легкие и т. д. Все перечисленные факты антропогенного происхождения, а не результат природных явлений.

Научно-технический прогресс позволяет человеку успешнее и экономнее использовать природные ресурсы, помогать природе полнее раскрывать ее жизненные силы.

Предстоит многое сделать. Кризис в настоящее время можно значительно ослабить, а возможно, и полностью предотвратить, если будет обеспечено мирное сосуществование государств с различным социальным строем, прекращена гонка вооружений и достигнут прочный мир.

Нередко раздаются голоса: не трогать природу, сохранять ее в первозданном состоянии. Требование это нереальное. Общество не может не пользоваться природными богатствами.

Сейчас во многих странах мира, особенно в тех, которые длительное время находились под колониальным гнетом, люди голодают. И это вовсе не потому, что природные ресурсы уже истощены, а потому, что в этих странах естественные ресурсы и человеческий труд варварски использовались в интересах колонизаторов, искусственно задерживалось развитие экономики и научно-технического прогресса. И в то же время, по расчетам ФАО (подразделение ООН по вопросам продовольствия и земледелия), если достигнутые во многих странах современные способы сельскохозяйственного производства применить на полях всего земного шара, во всех развивающихся странах, то можно полностью удовлетворить потребности в продовольствии примерно 10 млрд. человек. В этих расчетах не приняты во внимание дальнейшее совершенствование агротехники, выведение новых высокоурожайных, засухо- и морозоустойчивых сортов, улучшение качества белка и других составных частей зерна, повышение содержания масла в семенах масличных культур, получение двух урожаев в год и т. д.

Сейчас все большее значение приобретает такой термин, как ноосфера — сфера разума. Это понятие довольно сложное и подлежит всестороннему изучению. В. И. Вернадский «сферу разума» в своих работах связывал с идеей построения коммунистического общества и перехода к разумным взаимоотношениям между человеком и средой его обитания. Ведь нельзя себе представить, что в результате интенсивного антропогенного воздействия биосфера приобретет такие свойства, которые в корне изменят присущие ей природные качества. Если допустить сдвиги в ту или иную сторону установившегося равновесия и стабильности главных составных компонентов тропосферы, гидросферы и литосферы, то это сразу же отрицательно скажется на всем живом. Следовательно, каких бы размеров ни достигло господство человека над природой, зависимость его от природы всегда надо учитывать. Ведь на протяжении нескольких миллионов лет человек, животные и растения в процессе эволюции приобрели совершенно определенные анатомические и физиологические качества, вследствие чего и возникла взаимосвязь организмов и сложившейся окружающей природной среды, их зависимость друг от друга.

Биосфера должна обеспечивать оптимальные условия физиологических потребностей существующего на земле человека и всего живого. В то же время человек, вооруженный современной техникой, может изменить созданные природой тропосферу, гидросферу и литосферу; однако делать это он не должен. Его задача — сохранить установившееся равновесие и в неорганическом мире нашей природы. Эта цель заключается в сохранении того типа биосферы, в которой возник и может существовать человек как вид, сохраняя свое здоровье и работоспособность; то есть биосфера должна быть всегда пригодной для жизни людей, животных и растений. В противном случае возникнет нарушение физиологической гармонии в самом организме, поскольку его приспособительные и компенсаторные «механизмы» не в состоянии будут освоить заново созданные условия биосферы. Например, если во вдыхаемом атмосферном воздухе будет недоставать кислорода (а его всегда должно быть 20,93%) или намного больше содержаться углекислого газа (норма 0,03%), то человек и наземные животные могут тяжело болеть или погибнуть. Не будут расти и развиваться без нормального содержания в атмосфере азота (78%) и углекислого газа растения. Слишком высокая или низкая температура окружающего воздуха также пагубно влияет на животный и растительный мир и т. д.

Следовательно, общество обязано заботиться о неуклонном сохранении газового состава атмосферного воздуха в пропорциях, приемлемых для нормального дыхания, качестве питьевой воды без химических примесей и т. д.

В природу животного или растения не только дозволено, но и необходимо вмешиваться науке, чтобы изменять их наследственные качества с максимальной выгодой для человека. Перестраивать же природу человеческого организма по социальным и этическим мотивам не дозволено. В то же время организм человека нуждается в специальном глубоком изучении, чтобы найти способы и методы, использование которых помогло бы реализовать потенциальные возможности, и тогда, как утверждают физиологи и геронтологи, средняя продолжительность жизни человека может составить 140—150 лет. Все это и должно лежать в основе решения проблемы оптимизации взаимодействия общества и природы.

В современном мире экономические, социальные, технологические и биологические факторы тесно связаны и взаимозависимы. В настоящее время возникла объективная необходимость рассматривать современное производство как функционирование сложной эколого-экономической системы и нельзя противопоставлять экономику экологии.

Технология промышленного и сельскохозяйственного производства должна достигнуть в конечном итоге такого совершенства, чтобы загрязнение окружающей природной среды было полностью прекращено или доведено до минимума. А это возможно при безотходном и малоотходном производстве. По аналогии с совершающимся круговоротом веществ в природе в производстве ничего не должно идти в отход, все составные элементы осваиваемых ресурсов

надо использовать по назначению. Меньше отходов — меньше будет загрязняться окружающая среда.

Общество обязано использовать природные ресурсы с максимальной экономической и социальной эффективностью. Речь идет о такой технологии производства, которая удовлетворяла бы растущие запросы экономики и обеспечивала экологическое равновесие в глобальном масштабе. Создание безотходного и малоотходного производства в нашей стране сейчас находится в центре внимания. Ряд предприятий страны успешно внедряет технологию добычи руды с закладкой дешевым материалом пустот на земле, что сохраняет значительные участки от обвалов и обрушений.

В стране все шире практикуется вторичное использование ресурсов. При этом не только сберегаются первичные материалы, но и появляется возможность уменьшить загрязнение окружающей среды вторичными отходами.

Безотходное производство внедряется и в сельском хозяйстве. Необходимо использовать всю выращиваемую полеводческую продукцию, не допуская никаких отходов. Теперь поле — ферма — завод становятся единым комплексом. Так, скажем, раньше в Краснодарском крае кукурузные стержни, рисовая солома и шелуха, подсолнечная лузга, опилки шли в отход. Теперь предприятия микробиологической промышленности в содружестве с хозяйствами производят из них кормовые дрожжи. Этот ценный корм, богатый протеином, производят и в других республиках, краях и областях.

Важно не допускать отходов таких скоропортящихся овощей, как помидоры. Для этой цели в сельских районах функционируют консервные заводы, которые из перезревших помидоров готовят томатный сок, пасту.

В недавнем прошлом на многочисленных маслосырзаводах большое количество вторичного сырья попадало в отход. Теперь же сгущенную сыворотку, обогащенный обрат, пахту, молочнокислую закваску для силосования кормов возвращают хозяйствам как ценный корм для скота.

Навоз от домашних животных и птичий помет являются ценнейшими органическими удобрениями. Их важно полностью сохранить и вывезти на поля.

Преобразование природы в связи с сельскохозяйственным производством преследует цель всемерного повышения плодородия почвы путем применения современных агротехнических приемов и новейшей сельскохозяйственной техники, приумножения богатств растительного и животного мира. В этом деле неопределимую роль играет выведение высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур.

Создаваемый на планете обильный растительный мир будет обогащать атмосферу кислородом, а из нее извлекать углекислый газ и тем самым поддерживать газовое равновесие на Земле. Из сказанного следует, что преобразование природы направлено на повышение биологической продуктивности или хозяйственной производительности природных комплексов. Но оно должно

совершаться с учетом законов природы, чтобы не допустить пагубных и непоправимых экологических последствий.

Во многих странах мира создают различные заменители, не уступающие дорогостоящим природным ресурсам. Это неоценимый и надежный резерв общества. По мнению академика Капицы, такая наиболее острая проблема, как энергетическая, может быть решена путем использования управляемых термоядерных процессов. Источником энергии для них является дейтерий — тяжелый изотоп водорода. Запасы его в океане можно считать неограниченными. Стоит также вопрос об использовании дешевой солнечной и ветровой энергии, морских приливов и отливов. В этой области также достигнуты некоторые успехи.

2. Экологические кризисы и экологические катастрофы.

В учебной литературе существует несколько определений *глобального экологического кризиса*. Известный отечественный ученый-эколог Н.Ф. Реймерс (1990) дал такое определение глобального экологического кризиса: «Напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экологическим возможностям биосферы».

Есть и другое определение: «Экологический кризис - критическое состояние окружающей среды, угрожающее существованию человека и отражающее несоответствие развития производительных сил и производственных отношений» (Экологический словарь, 1993). Приведем еще одно определение глобального экологического кризиса: «Экологический кризис - состояние нарушения устойчивости глобальной экосистемы (биосферы), в результате которого происходят быстрые (за время жизни одного поколения людей) изменения характеристик окружающей среды и, в первую очередь, концентрации биогенов» (Арский и др., 1997). При этом авторы рекомендуют не путать глобальный экологический кризис с локальными экологическими нарушениями. Некоторые определения подразумевают, что экологический кризис приведет к глобальной экологической катастрофе. Однако, рассматривая прошлые глобальные экологические кризисы, часть авторов (Будыко, 1984; Реймерс, 1992) констатируют их благополучное разрешение.

Первым считается кризис *присваивающего хозяйства*: собирательства и примитивной охоты. Полагают, что он возник в связи с истощением естественных запасов плодов, съедобных растений, с истреблением небольших животных в местах обитания древних людей. Кризис удалось преодолеть путем перехода на коллективную охоту на крупных зверей с применением более совершенных орудий: лука, копья, гарпуна и разделения труда между участниками охоты. Новый экологический кризис возник, как полагают, в конце ледникового периода, когда стали исчезать крупные животные - шерстистый носорог, пещерный медведь, мамонт. Этот кризис связывают с *перепромыслом*

крупных зверей весьма искусными охотниками, возросшую численность которых не могла обеспечить естественная кормовая база. Выход из этого кризиса был найден в переходе от присваивающего к производящему хозяйству. Развитие животноводства и земледелия определило прогресс человечества на несколько тысячелетий.

Следующий кризис возник в аридных районах - местах древнего орошаемого земледелия. Полагают, что этому способствовали полное *сведение лесов* и чрезмерная нагрузка примитивного земледелия на почвы, вызвавшие их ускоренную эрозию и засоление. Теперь в этих районах Северной Африки, на Ближнем Востоке, в Средней и Центральной Азии находятся пустыни. Опустыниванию аридных районов способствовал и перевыпас скота. Процессы расширения пустынных территорий из-за перевыпаса скота и нерационального земледелия продолжаются и в наше время. Во многих районах они приобрели характер крупных региональных *экологических катастроф*.

Нарастание современного экологического кризиса во взаимоотношениях природы и общества связывают с *научно-технической революцией*. При этом региональные кризисные ситуации, возникающие из-за истощения природных ресурсов, успешно разрешаются совершенствованием технологий поиска, добычи, транспортировки, переработки традиционных природных ресурсов, использованием новых ресурсов и изготовлением синтетических материалов.

Более грозные свидетельства нарастающих кризисных ситуаций во взаимоотношениях общества и природы в разных регионах связаны с деградацией естественных природных экосистем, вызванной чрезмерной нагрузкой на биоценозы, ростом народонаселения и загрязнением окружающей среды.

Так, очевидна экологическая катастрофа на о. Гаити. Десятилетия использования подсечного земледелия, нерациональная агротехника оставили земли истощенными и бесплодными. Сегодня только на 2% территории Гаити сохранились леса. Бурое кольцо грязи окружает берега острова: эродированная почва смывается в бирюзовые воды Карибского моря, оставляя за собой тропическую пустыню (Небел, 1993). По последним оценкам ООН, в 1992 г. численность населения на острове площадью 77 тыс. км² составляла более 14 млн человек. При сохранении тех же темпов прироста населения (общая рождаемость в Гаити 4,9 млн человек и в Доминиканской Республике 5,6 млн человек, при этом около трети новорожденных умирает) к 2025 г. общая численность населения в этих двух островных государствах достигнет 24 млн человек (Народонаселение, 1994). Однако уже в 1994 г. около 60% трудоспособного населения в Доминиканской Республике были безработными.

Несомненно, что обострение кризисных взаимоотношений сопровождается разрушением естественных экосистем. Катастрофическая ситуация распространяется и на ближайшие к острову морские биоценозы. Она затрагивает экономику соседних стран, куда происходит интенсивная легальная и нелегальная миграция населения с Гаити, и тех государств, которые самостоятельно или через международные организации оказывают помощь Гаити.

Часто экологические катастрофы вызываются естественными причинами: извержениями вулканов, землетрясениями, падением метеоритов, массовым размножением животных.

Во многих случаях они связываются как с естественными причинами, так и с антропогенными изменениями в окружающей среде. Так, регулярные селевые потоки в горных районах приносят колоссальные экономические убытки: они уничтожают посевы, разрушают плотины, дороги, мосты, дома, вызывают человеческие жертвы. Уничтожение человеком лесов на горных склонах делает почву более подвижной, а обильные дожди способствуют образованию мощных грязекаменных потоков. Так, летом 2000 г. мощные сели возникли в Предкавказье (г. Тырныауз) и на Сахалине. Сильные изменения в природных экосистемах может вызвать резкий рост численности одной или нескольких популяций животных или растений. Ввоз кроликов в Австралию привел к катастрофическому изменению травянистой растительности, потребовал привлечения больших средств для уменьшения их численности. Массовое размножение саранчи с давних пор вызывало голод и бедствия во многих районах. После одного такого нашествия в 125 г. до н.э. на севере Африки (на территориях современных Ливии и Алжира) умерли от голода 800 тыс. человек (Зедлаг, 1975). Количество налетов саранчи уменьшилось после освоения человеком мест размножения саранчи в дельтах рек субтропических районов и соответствующих мер по сокращению ее численности. Как только эти меры ослабляли, особенно в благоприятные для размножения саранчи годы, следовало ее массовое размножение. Ослабление борьбы с саранчой в Казахстане привело к массовому размножению в 1999 и 2000 гг. и появлению ее в Оренбургской, Волгоградской и даже Новосибирской областях России, где ныне живущее поколение людей не знало о существовании такого опасного вредителя. В последние годы по вине человека частыми становятся экологические катастрофы, вызванные химическим и радиоактивным загрязнением. Прошло уже более 50 лет со времени атомной бомбардировки японских городов Хиросимы и Нагасаки, но и сейчас ежегодно пополняются списки умерших от лучевой болезни. Теперь стали широко известными последствия разноса ветром радиоактивной пыли и отходов на предприятии «Маяк» в Челябинской области в 1957 г. Авария на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС в 1986 г. стала самой страшной экологической катастрофой XX в. Экологические катастрофы разного масштаба возникают в результате химического загрязнения окружающей среды. Во все медицинские и экологические справочники вошли сведения о болезни Минамата, которая возникла у населения в результате загрязнения окружающей среды соединениями ртути. Катастрофические последствия возникают в результате загрязнения промышленными выбросами и выхлопными газами автомобилей и образования ядовитых туманов - смогов в крупных городах. Из-за стремительных современных темпов и значительных масштабов кризисных ситуаций во взаимоотношениях человеческого общества и природы, по мнению ряда авторов (Горшков, 1990; Медоуз и др., 1994; Арский и др., 1997), биосфера вступает в глобальный экологический кризис. Имеют место грандиозные и быстрые изменения окружающей человека среды, связанные с ростом народонаселения и его

традиционной хозяйственной деятельностью. Особенно быстро они происходили во второй половине XX в. в локальном, региональном масштабе, в некоторых случаях достигая глобальных масштабов. Полагают, что человечество выходит за пределы экологической емкости биосферы. Понимание близкой угрозы глобального экологического кризиса потребовало создания долгосрочных прогнозов возможного развития биосферы и судьбы человечества. Наиболее обоснованно это было сделано представителями так называемого Римского клуба ученых и предпринимателей, опубликовавшими результаты компьютерных расчетов в книгах «Пределы роста» (Медоуз и др., рус. пер. 1991) и «За пределами роста» (Медоуз и др., рус. пер. 1994). Несмотря на неутешительные результаты анализа многих критических ситуаций во взаимоотношениях природы и общества, вызванных быстрым ростом населения Земли (в июле 1999 г. число землян достигло 6 млрд) и его нерациональным хозяйствованием, авторы принадлежат к оптимистам. Они утверждают: «Благодаря новым технологиям, нововведениям, появившимся в этот период (последние 20 лет), возникли реальные возможности для снижения объема потребления ресурсов и уменьшения потоков загрязнения, циркулирующих в экологической системе, при одновременном повышении качества жизни людей». Оптимистическая позиция Римского клуба наглядно отражена в 10-й модели сценария развития мировой системы: в 1995 г. принимается программа стабилизации населения Земли, разрешается ограниченный промышленный рост, разрабатываются и внедряются ресурсосберегающие технологии, защищающие сельскохозяйственные земли от деградации, увеличивающие продуктивность и позволяющие снижать уровень загрязнения. При этом считается, что ассимилирующая емкость биосферы еще не исчерпана. Сценарий должен обеспечить населению в 7,7 млрд человек комфортные условия жизни при высокой ее продолжительности и снижении уровня загрязнения по меньшей мере до 2100 г. Авторы оптимистически утверждают: «Технологически и экономически создание устойчивого общества пока еще возможно». Естественно, благополучное развитие человечества по описанному выше сценарию возможно лишь в том случае, если оно предпримет ряд согласованных мер по ограничению роста населения, использованию ресурсосберегающих технологий и защите биосферы от загрязнения и разрушения, без которых глобальная экологическая катастрофа неминуема. Вселяют оптимизм согласованные действия по созыву и активное участие стран во 2-й конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро в 1992 г., и заключительные документы, принятые на этой конференции. Разумеется, требуются значительные усилия многих государств по реализации рекомендаций этой конференции. Пока соглашения, рекомендованные этой конференцией, ратифицированы далеко не всеми парламентами тех стран, которые принимали в ней участие. Несомненно, что принятие парламентариями правильных решений, законов, регулирующих рациональное использование природных ресурсов, их восстановление, охрану окружающей природной среды, зависит от уровня экологической культуры населения, формирующего общественное мнение, а оно, в свою очередь, - от эколого-природоохранного просвещения.

Природа и биосфера, как было сказано выше неоднократно переживала кризисы и кризисные ситуации, обусловленные природными явлениями и деятельностью человека.

С момента появления человека стали иметь место кризисы различного масштаба.

Основная особенность современного экологического кризиса — его глобальный характер. Кризис распространяется или грозит распространиться в масштабе всей планеты. Одним из путей выхода из кризиса является изменение технологий производства, норм и объемов использования природных ресурсов, которые достигли в настоящее время грандиозных масштабов.

В настоящее время из недр извлекается около 120 млрд т различных ископаемых, что в расчёте на одного человека Земли составляет 25—30 т/год. Добывается и перемещается твёрдых ископаемых больше, чем это происходит за счёт природных сил (действие ветра, воды, живых организмов и др.).

Расходы природных ресурсов в промышленных целях значительно превышают биологические потребности человека. Так, в расчёте на 1 день добывается и перерабатывается около 300 млн т материалов, сжигается 30 млн т топлива, расходуется около 2 млрд м³ воды, почти 65 млрд м³ кислорода. Потребление ресурсов удваивается через каждые 8—10 лет. Такими же темпами увеличивается количество отходов. Водопотребление приблизилось к предельно допустимым пределам изъятия воды из рек. Практически полностью исчезли такие экосистемы, как степи. Площадь суши, занятая лесами, уменьшилась до 25 %. Уничтожены отдельные ландшафты, только под различными застройками находится свыше 200 млн га суши. Объёмы выбросов в атмосферу углекислого газа, окислов азота и серы сопоставимы с природными в результате извержения вулканов, разрушения пород и т. п. процессов.

Таким образом, с момента своего появления и до настоящего времени деятельность человека всегда противоречила природе, что порождало кризисы различного масштаба. Сложность современной экологической ситуации связана с тем, что человек не может отказаться от использования природных ресурсов, и новые достижения порождают новые экологические проблемы. При быстро увеличивающейся технической вооружённости, росте потребления энергии, урбанизации и общем росте численности населения воздействие на природную среду имеет тенденцию к возрастанию, а значит, и обострению существующих и новых экологических проблем.

3. Глобальные проблемы экологии.

Глобальные экологические проблемы не имеют границ, они затрагивают интересы всего человечества Земли. Рассмотрим основные глобальные проблемы Земли.

Преобразование территорий. К числу наиболее значительных негативных воздействий на среду, обуславливающих глобальные экологические проблемы, относится интенсивный рост городов и численности городского населения.

Интенсивно растут крупные города.

Расширяясь, города сливаются друг с другом в агломерации. В результате чрезмерного разрастания городских агломераций появились гиперурбанизированные районы, которые известны в литературе как мегаполисы (Нью-Йорк – 18,8 млн человек, Токио -25,2 млн. человек).

По существующим прогнозам, к 2020 г. под городскими застройками будет находиться 4 % суши, 2070 — 13 % суши или около 20 % жизненного пространства. А это значит, что всё новые и новые природные системы исчезают, и почвенный покров заменяется асфальтом и бетоном.

Япония занимает одно из первых мест в мире по темпам урбанизации. Всё более перенаселёнными становятся японские города. Около 77% - городские жители.

Итак, человек, начав сводить природные леса, луга и степи к пастбищам и полям, заканчивает глобальным изменением литосферы.

Нарушение биологического разнообразия. Негативное воздействие человека на природу приводит к ещё одной проблеме — исчезновению видов и нарушению биологического разнообразия (при любом вторжении в экосистему). К настоящему времени зарегистрировано несколько тысяч видов, пригодных в пищу человеку, другие дикие виды являются лекарствами практически без отрицательных последствий. Биологическое разнообразие — это практически единственный источник обеспечения человека ресурсами, значимость которых всё более увеличивается по мере использования исчерпаемых ресурсов.

К началу 90-х гг. (примерно за 300 лет) на Земле полностью исчезло 384 вида растений, 2-3 вида рыб, 113 видов птиц, 83 вида млекопитающих, под угрозой исчезновения около 19000 высших растений, 320 видов рыб, 925 видов птиц.

Таким образом, с момента появления человека и его деятельности началось обеднение природы. При этом темпы уничтожения отдельных видов являются ни в какой мере несопоставимыми с чисто природными явлениями. Уничтожение видов практически не компенсируется естественным процессом появления новых видов.

Опустынивание. Разрушение экосистем до состояния, когда они теряют способность саморегулирования и самовосстановления, принято называть опустыниванием. При этом растительность уничтожается, почва теряет плодородие. В ряде случаев опустынивание определяется природными факторами и является естественным процессом, обусловленным уменьшением влажности территории. Однако человек активно влияет на усиление этого процесса.

Например, широкое распространение сельскохозяйственных культур, требующих большого количества воды на орошение (рис, хлопок), в условиях теплового воздействия из-за солнечной погоды приводят к эрозии почвы, выносу воды и питательных веществ, а затем и внедрению элементов пустыни.

К опустыниванию приводит и чрезмерное уничтожение растительности, например, за счёт интенсивного выпаса скота. Одним из характерных примеров опустынивания является регион Аральского моря. В результате создания мощной оросительной системы для хлопковых и рисовых полей за счёт воды рек Сырдарья и Амударья произошло резкое сокращение стока, и море стало быстро высыхать (потеряно $\frac{2}{3}$ объёма и 45 % поверхности моря). В результате произошли катастрофические изменения экосистем, люди покинули места постоянного жительства, что в конечном итоге и привело к образованию пустынь.

Результат различных видов опустынивания к настоящему времени выражается в потере около 2 млрд га плодородных земель за всю историю человечества. В целом ежегодно в мире около 20 млн. га земель превращаются в пустыни.

Таким образом, опустынивание сопровождает человека с момента его перехода к ведению хозяйства. При этом три основных фактора способствовали этому, а именно: разрушение почвы, вынос химических элементов с урожаем, вторичное засоление почв при поливном земледелии. Наложение этих факторов на изменение климата и его засушливость резко интенсифицировали процессы опустынивания.

Исчезновение лесов. Значение лесов в жизни на Земле переоценить невозможно. Важнейшие функции лесов включают в себя: поглощение углекислого газа; защита почвы; выделение кислорода; очищение воздуха от загрязняющих веществ; регулирование водных стоков. Создание новых городов, водохранилищ, строительство дорог, аэродромов, промышленных предприятий и других объектов, связанных с использованием территорий, активное использование древесины в качестве топлива и сырья для многих производств привели к массовой вырубке лесов. Выполнение лесами функций очистки среды связано с их повреждением и гибелью от загрязнений. От знаменитых тропических лесов Африки сохранилось не более четверти от уровня начала XX в. Практически уничтожены леса Европы и большинства российских центральных областей. Вырубаются и исчезают массивы сибирской тайги. Возникла угроза полного уничтожения лесов Бразилии, Мексики, Китая и других стран.

Таким образом, человек безумно уничтожает лес и получает вместо великолепных экосистем с огромным разнообразием растений и животных, вместо производителя кислорода и защитника среды примитивные болота, степи или пустыни.

Проблема озона. Одна из важнейших проблем современности. Озон образуется при распаде молекул кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения, и этот процесс нарушается присутствием загрязнителей. Сокращение озонового слоя чрезвычайно опасно для жизни на Земле. Это связано с тем, что

резко увеличивается уровень ультрафиолетового излучения Солнца до пределов, которые не могут выдержать клетки живых организмов.

Причин такого явления несколько: уменьшение притока озона и различные природные явления (увеличение солнечной активности, извержение вулканов), которые не способствуют сохранению слоя; загрязнение атмосферы фреонами — хлорфторуглеводородами, применяемых в холодильных установках, аэрозолях, растворителях и пенообразователях (используются для пожаротушения), которые ускоряют разложение озона, сами же сохраняются в течение 50-200 лет. Большую опасность для озонового слоя создают полёты ракет и самолётов (высотные). Установлено, что один атом хлора способен превратить в кислород 100 000 молекул озона.

В последние годы наблюдается уменьшение содержания озона в верхних слоях атмосферы (в средних и высоких широтах северного полушария уменьшение составило до 3 %). Пространство, в котором установлено снижение концентрации озона, называют «озоновой дырой». Потери озона в «дыре» достигают 20—40 % от нормального уровня. Есть данные, что уменьшение концентрации озона на 1 % ведёт к увеличению заболеваемости раком кожи на 5—7 %.

Необходимо отметить следующее. По мнению многих учёных, опасность озоновой катастрофы значительно преувеличена, а роль фреонов, в частности, и деятельности человека вообще в уменьшении озонового слоя незначительна.

Существует мнение, что аналогичные явления имели место и ранее и обуславливались исключительно природными явлениями, в частности, циклами солнечной активности.

Одной из причин разрушения озонового слоя называется уничтожение лесов как главных поставщиков кислорода в атмосферу. Высказывается мнение, что над Антарктидой существуют восходящие вихри, способствующие рассеиванию озона.

Озон в нижних слоях атмосферы выступает как антиоксидант и бактериоцид. Он способен уничтожать запахи и разрушать некоторые канцерогены. При больших концентрациях действует как яд. Согласно имеющимся сведениям, концентрация озона в приземном слое с начала индустриальной эпохи возросла в 2 раза. Основная причина роста — фотохимические смоги.

Итак, проблема озона в атмосфере имеет два связанных с человеческой деятельностью фактора: разрушение озонового слоя в верхних слоях атмосферы; увеличение содержания озона в нижних слоях атмосферы (околоземное пространство).

Кислотные осадки. Такие осадки впервые зарегистрированы в 1908 г. в Англии. Кислотные осадки представляют собой дожди (туман, снег) с повышенной кислотностью. Количественной характеристикой кислотности является водородный показатель pH. Показатель pH определяет концентрацию ионов водорода в растворе и численно равен десятичному логарифму этой

концентрации, выраженной в моль/дм³, т. е. $pH = -\lg H^+$, при $pH < 7$ — среда кислая.

Основная причина кислотных осадков — наличие в выбросах в атмосферу оксидов серы, азота, аммиака и летучих органических соединений. Кислые осадки типичны для Скандинавских стран, Англии, Бельгии, Германии, Канады и других стран, имеющих длительные периоды отрицательных температур. В России кислые осадки приходятся на Кольский полуостров, Норильск, Красноярск и другие регионы. Например, pH дождя в Красноярске находится в пределах 4,9—3,8.

Отрицательное влияние кислых осадков разнообразно. Повышенная кислотность среды отрицательно влияет на деятельность белков в организме, разрушает листву и хвою деревьев, при попадании в корневую систему кислая вода вызывает болезни и гибель растений, в почве кислые осадки переводят тяжёлые металлы в растворимую форму. От кислотных осадков гибнут животные, рыбы и другие живые организмы. У человека могут возникать аллергические заболевания.

Итак, отрицательное влияние кислых осадков весьма разнообразно. Они действуют на человека, почву, водные экосистемы, растения, животных, строения, объекты, памятники архитектуры.

Проблемы климата. Климат — это характеристика определённого региона по параметрам режима погоды, включая сезонные и другие временные колебания температуры воздуха и количество осадков. Изменение климата, т. е. погодных условий, происходит на планете Земля в значительных масштабах. Например, сейчас в Западной Сибири потеплело зимой, а лето более дождливое и облачное.

Причин изменения климата много. Главными из них являются гигантские водохранилища, выбросы огромного количества тепла в атмосферу и водоёмы, выбросы загрязняющих веществ (соединения углерода, фреона, метана и других веществ), изменяющих химический состав воздуха.

Очень опасным является парниковый эффект. Под парниковым эффектом понимают возможное повышение глобальной температуры земного шара в результате изменения теплового баланса, обусловленное парниковыми газами. Парниковые газы — это газы, способные усиленно поглощать тепловое излучение Земли и тепло хозяйственной деятельности человека и тем самым разогревать нижнюю часть атмосферы.

К парниковым газам относят углекислый газ, водяные пары, метан, озон, различные оксиды и хлорфторуглероды и другие. Известно около 30 парниковых газов. Основным является двуокись углерода. По имеющимся данным, за счёт парниковых газов среднегодовая температура на Земле за последние сто лет повысилась на 0,3—0,6 С.

Изменение климата уже привело кразличного рода нежелательным последствиям, включая ухудшение состояния здоровья людей. Дальнейшее изменение климата в сторону потепления могут привести к таянию вечных

снегов и льдов, к подъёму океана на 1,5 м. Прогнозируется, что дальнейшее потепление будет сопровождаться увеличением степени неустойчивости погоды, смещением границ природных зон, ускорением вымирания животных и растений, гибелью экосистем суши и водных объектов и нарушением циркуляции в атмосфере.

Необходимо отметить и следующее. Существуют факторы, действующие в направлении противоположном парниковому эффекту. Так, увеличивающаяся запылённость атмосферы, повышенная влажность и облачность препятствуют поступлению к земной поверхности тепловой составляющей солнечной радиации. Указанное приводит к выхолаживанию нижних слоёв атмосферы. «Ядерная зима» — это модель охлаждения планеты под влиянием резкого увеличения запылённости атмосферы.

Таким образом, возможное потепление климата — «парниковый эффект» — может привести к катастрофическим последствиям. Основным парниковым газом является двуокись углерода. Основным источником поступления в атмосферу углекислого газа является сжигание органического топлива. Крайне опасным считается выброс порядка 15—20 млрд т/год.

Тема: Защита среды от твёрдых отходов.

1. Проблемы урбанизации.

Экосистемы городов и промышленных предприятий, как и сельскохозяйственные экосистемы антропогенные. Они оказываются весьма далёкими от естественного равновесия. Экологически эти системы абсолютно неустойчивы, и равновесие здесь может существовать только за счёт огромных затрат труда, энергии и материалов. Невозможно предсказать, как пойдёт сукцессия подобных систем, если прекратится их искусственная поддержка.

Рост и развитие городов, сосредоточения в них промышленности и населения называется урбанизацией.

Урбанизация – исторический процесс повышения роли городов в жизни общества.

Начало процесса урбанизации исторически можно отнести к тому времени, когда 3500 назад первые в мире города появились на берегах Тигра, Евфрата и позднее Нила.

Стремительные темпы урбанизации составляют одну из характерных особенностей современной эпохи. Вплоть до 20 века подавляющее большинство населения даже в экономически развитых странах продолжало жить в сельской местности, а основным источником его существования

оставалось сельское хозяйство. Городской образ жизни был скорее исключением, чем правилом.

Урбанизация, как было сказано выше, это исторический процесс повышения роли городов в жизни общества, связанный с концентрацией и интенсификацией несельскохозяйственных функций, распространением городского образа жизни, формирование специфических социально-пространственных форм расселения.

Урбанизация как процесс развития городов и растущей пропорции городского населения, как объективная реальность в развитии человеческого общества во всём мире является важнейшей социальной проблемой современности.

Урбанизация - процесс объективный.

Города – высшая форма организации пространства для человеческого общества. Неоспоримы экономические и социальные преимущества городских форм расселения. Они обладают значительным потенциалом хозяйственного развития, их жители имеют более широкие по сравнению с другими формами поселений возможности образования, выбор профессии, приобщения к культурным ценностям.

Однако рост городского населения, особенно в последние десятилетия, оказался настолько стремительным, а концентрация и интенсификация производственной и непроизводственной деятельности в такой степени высокой, что окружающая среда многих городов мира уже не в состоянии удовлетворить многие биологические и социальные требования современного человека.

Современный город давно уже перестал быть просто местом, где живёт много людей. Это мощная система, меняющая в своих владениях весь окружающий мир.

Физические условия в больших городах хуже, чем в маленьких. Большие города получают на 15% меньше солнечной радиации (и на 30% меньше ультрафиолетовых лучей в зимнее время), на 10% больше дождя, града или снега, на 10% больше облачных дней, на 30% больше тумана летом и на 100% зимой.

Степень распространения многих болезней, причём не только инфекционных, в больших городах заметно выше. В городах с числом 1 млн. и более рак лёгкого встречается почти вдвое чаще, чем в сельских местностях. Гораздо больше распространён в городах и бронхит.

Важнейшая особенность современного этапа урбанизации – его тесная связь с научно-технической революцией, с новейшими процессами, характерными для развития производства, техники, науки и других сфер деятельности.

Процесс урбанизации приобрёл всемирный характер: им охвачены страны с разным общественным строем и уровнем экономического развития. В процессе урбанизации отчётливо проявляются особенности социально-экономических, политических условий, в которых он протекает.

В развивающихся странах урбанизация становится одним из важных факторов подъёма национальной экономики и культуры, оказывающим существенное влияние на многие стороны их социально-экономического развития, в том числе на формирование экономических районов.

Расширяясь, города сливаются друг с другом в агломерации. В результате чрезмерного разрастания городских агломераций появились гиперурбанизированные районы, которые известны в литературе как мегаполисы (Нью-Йорк – 18,8 млн человек, Токио – 25,2 млн человек, Москва – более 9 млн человек).

Япония занимает одно из первых мест в мире по темпам урбанизации. Всё более перенаселёнными становятся японские города. Около 77% – городские жители.

Почти три четверти городского населения живёт в условиях, когда на человека приходится меньше 4,5 м². Антисанитарное состояние многих японских городов общепризнано.

Перенаселённость, а также загрязнение окружающей среды в больших городах приняли настолько тревожные размеры, что общественное мнение начинает всё шире выступать против строительства промышленных предприятий и городов. Концентрация промышленных предприятий в городах, резкое увеличение количества автомобилей на улицах и в связи с этим дальнейшее отравление окружающей среды выхлопными газами создаёт серьёзную угрозу здоровью миллионов жителей страны. Жизнь горожан всё больше усложняется также из-за автомобильных заторов, в результате которых скорость транспорта в больших городах существенно уменьшилась.

В нашей стране свыше 2000 городов, и к ним ежегодно прибавляются 10-20 новых. Есть и агломерации, но они не столь велики и не растут безудержно, как на Западе. В Московской агломерации более 14 млн жителей. Центр её – один из крупнейших на земле индустриально-транспортных узлов. Но воздух в нём чище, чем в любом городе за рубежом. В среднем в городах России проживает около 70% населения.

Вместе с тем и в нашей стране небывалые темпы развития городов выдвигают сложные проблемы, связанные с ростом загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, водоёмов и почвы, отставания санитарного благоустройства от жилищного строительства, повышением уровней шума. В сложившихся крупнейших, крупных и больших городах к этим проблемам добавляются перенаселённость, недостаток свободных и озеленённых участков.

В современных крупных городах со среднеразвитой промышленной инфраструктурой на одного жителя в сутки приходится: 0,7-0,8 кг мусора, 0,3-0,6 кг твёрдых промышленных отходов, 0,1-0,2 кг газообразных и взвешенных отходов от стационарных источников в атмосферу, 0,3-0,5 кг – от подвижных источников.

Городские и сельскохозяйственные экосистемы тесно связаны. В городах сельскохозяйственную продукцию перерабатывают на молочных заводах, мясоконсервных комбинатах, кондитерских и прядильных фабриках. Из города в село поступают сельскохозяйственные машины, горючее, удобрения, пестициды, множество предметов, необходимых сельским жителям: одежда, строительные материалы и т.д. Доля городского населения во всем мире, как уже было сказано, постепенно увеличивается. Само по себе сокращение численности сельского населения не так страшно, как может показаться неспециалисту. Ведь известно, что в США лишь 6% населения занято сельским хозяйством, а оно даёт 44% мирового экспорта пшеницы, 70% кукурузы и 86% сои. Но это возможно лишь при высоком уровне хозяйствования и внимания к факторам, сопутствующим росту городов.

2. История развития проблемы твёрдых отходов. Классификация отходов и их состав.

Проблема твердых отходов появилась вместе с человеком, но в древности это, в основном, была проблема мусора, т.е. того, что мы сейчас называем твердыми бытовыми отходами (ТБО). Лишь позднее к ним добавились твердые промышленные отходы (ТПРО), к числу которых относят обычно и отходы сельскохозяйственного производства.

История этой проблемы тесно связана с историей развития городов. Население древних городов увеличивалось в ограниченном крепостными стенами пространстве. Будущие горожане переселялись из деревень вместе с живностью, что увеличивало скученность в городе и загрязненность его территории отходами жизнедеятельности людей и животных. Пандемия чумы в 1348...1350 гг. уничтожившая почти треть населения стран от Исландии до Индии, была вызвана именно этими загрязнениями.

Попытки борьбы со скоплением отходов отмечались еще в глубокой древности. Так, на Крите за 3000 лет до н.э. твердые отходы помещались в ямы и послойно укрывались землей. У римлян в Кодексе Юстиниана I (VI в) впервые записаны меры, ограждающие граждан от скопления отбросов. Но, в целом, римляне ограничивались свалками вокруг городов и деревень. Такая практика была основной и в других странах — до XIX века. Хотя попытки

уменьшения объема отходов делались повсеместно — и в законодательном, и в организационном плане. Так, в Лондоне с 1397 г. каждому домовладельцу вменили в обязанность содержание в чистоте тротуара по фасаду своего дома. Указ 1407 г. обязывал лондонцев сохранять накопившийся у них мусор в доме до прихода мусорщика. Попытки частичного использования твердых отходов относятся к концу ХУШ в., когда перед помещением отходов на свалку в г. Эдинбурге (Шотландия) производилась их ручная сортировка и часть повторно использовалась или продавалась. К концу XIX в. относятся и первые наблюдения за составом твердых городских отходов.

Проблема отходов становилась все острее не только из-за изменения состава, но и в связи с ростом их массы на одного человека и с общим увеличением населения городов.

Все это заставило искать промышленные способы удаления твердых отходов. Рост теплотворной способности отходов вызвал к жизни сжигание. Первое «мусоросжигательное заведение» было построено в предместье Лондона, Паддингтоне в 1874 г. Чуть позднее подобные установки строятся в Гамбурге (Германия) — здесь к 1913 г. действовало уже три печи, в Нью-Йорке и Аллегене (США). В городе Олдгейме (Англ.) к заводу была пристроена электростанция. Опыт работы этого комплекса высоко оценил В.Томпсон-Кельвин. Проблеме промышленных отходов посвятил ряд работ Д.И.Менделеев, но он не разделял энтузиазма по поводу печей для сжигания отходов.

Первые шаги к переработке мусора сделаны в Нью-Йорке в 1895... 1898 г.г. по инициативе Дж.Варинга — комиссара отдела очистки улиц. Им были установлены разные по форме и цвету мусорные ящики для составляющих отходов. Это позволило большую часть отходов использовать — была построена специальная восстановительная фабрика. Но первый завод по переработке твердых отходов (с глубокой сортировкой) был введен в действие лишь в 1932 г. в Голландии. Сейчас в мире более 1000 сжигательных заводов и в несколько раз меньше — перерабатывающих. Но в последние годы это соотношение меняется в пользу переработки. Да и технологии их сближаются — перед сжиганием производится сортировка, а при переработке применяется пиролиз и т.п.

Но до сих пор основным способом удаления отходов является их депонирование на свалках без всякой обработки (попытки поливать дезинфицирующими средствами в США лишь усугубили вред от свалок) или на специальных полигонах с частичными мерами по защите среды.

Российская Федерация занимает территорию в 17,1 млн кв километров, которую можно условно разделить на 3 крупных региона: Европейскую часть

(3,48 млн км²), Уральский регион (1,87 млн км²), Сибирь и Дальний Восток (11,75 млн км²).

В целом на каждого жителя России приходится около 11,4 га. Жизнедеятельность человека сопровождается образованием отходов производства и потребления. Причем в среднем каждый житель потребляет продукцию с 2 га земли или 40 тонн в год. Но на 1 жителя в Европейской части приходится лишь 3,85 га, а в Сибири и ДВК – 31,5 га. Обратно пропорционально этим величинам распределена концентрация отходов РФ.

Ежегодно в РФ образуется около 7 млрд. тонн всех видов отходов, из которых используется лишь 2 млрд. тонн или 28.6%. Причем зачастую в борьбе с одним видом отходов порождается другой. Так, при сжигании мусора на специальных заводах в атмосферу поступают крайне вредные вещества, а при их улавливании образуются не менее вредные компоненты в виде шламов, золы и т.п.

На территории страны в отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд. тонн твердых отходов, причем токсичных из них более 1,4 млрд. тонн. Только под свалки и полигоны твердых бытовых отходов ежегодно официально отводится около 10 тыс. га земель.

Сложившаяся в РФ ситуация с твердыми отходами представляет реальную угрозу здоровью населения и отражает одну из сторон экологического кризиса, в котором находится страна. Главными причинами кризиса являются складывавшаяся в стране десятилетиями нерациональная структура хозяйствования, при которой дефицит энергии и материалов восполнялся наращиванием их производства, с одной стороны, и сформировавшееся в обществе потребительское отношение к природе, с другой стороны. По данным РАН в стране неэффективно используется, порождая отходы, около 1/6 валового общественного продукта. Использование отходов производства и потребления в 1990 г. составило менее 10% и за последние годы не возросло.

Рассмотрим классификацию отходов.

Под отходами, по Н.Ф.Реймерсу, понимают, в общем случае, непригодные для производства данной продукции виды сырья, неупотребимые остатки или вещества и энергия. Ниже рассматриваются лишь твердые отходы, которые подразделяются на промышленные (ТПрО) и бытовые (ТБО).

Промышленные отходы (или отходы производства) — это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично потребительские свойства. С некоторой долей условности к ТПрО можно отнести и отходы потребления — изделия и машины, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа.

Бытовые (коммунальные) отходы — твердые вещества, не утилизируемые в быту, образующиеся в результате амортизации предметов быта и самой жизни

людей. В последнее время к ТБО относят и твердую составляющую коммунально- бытовых сточных вод — их осадок.

Часто вместо понятия «отходы» используют термин «отбросы», относя к ним не только не пригодные к использованию пищевые продукты, не утилизируемые бытовые и сельскохозяйственные компоненты, но и отходы производства и строительства. Этот термин чаще используется в разговорной речи, в научной литературе — значительно реже.

За рубежом в последнее время из двух больших групп — ТПрО и ТБО — выделяют несколько специфических видов. Так ТБО можно подразделить на домашние, коммерческие, учрежденческие и другие городские отходы (трупы мертвых животных, отходы уборки улиц, осадки сточных вод). Из состава ТПрО кроме чисто промышленных обычно выделяют медицинские, сельскохозяйственные, горные (металлургические) и др. Система сбора твердых отходов в РФ (особенно ТБО) пока не побуждает к раздельному изучению подобных видов, хотя в отношении выделения коммерческих, медицинских, радиоактивных отходов имеются определенные сдвиги в наиболее крупных городах.

По составу ТБО накоплены достаточно подробные данные в РФ и за рубежом. Причем, с известной поправкой по времени и на климатические условия эти данные, достаточно близки. Обращает на себя внимание то, что в основу ТБО составляет бумага и пищевые отходы. Преобладание пищеотходов в ТБО сохраняется и до сих пор. Несмотря на перестройку, в связи с экономическими реформами, системы хозяйствования и потребления, состав ТБО не претерпел коренных изменений. Следует обратить внимание на рост содержания пластика в ТБО. Предсказанное (и оправдавшееся) увеличение этой доли в США за 30 лет (к 2000 году) в 4 раза, повидимому, ждет и РФ: следует ожидать рост относительной величины массы пластика до 8...10%. Сама же масса ТБО в РФ в последние годы имеет тенденцию к увеличению (до 0,75...0,9% ежегодно), причем почти половина этой массы приходится на города с населением 1 млн. жителей и более.

Существенно сложнее обстоит дело с оценкой состава, количества и прогнозными предложениями по ТПрО. Широкие колебания в объеме образования отходов даже для предприятий одного профиля, отсутствие строгого учета, а иногда даже сокрытие части отходов (не только в нашей стране) не позволяют дать обобщенные оценки. Такие попытки делались в США в середине 1970 годов Патерсоном, Клифтоном, Пассаиком и др., но дали они достаточно разноречивые результаты.

Таблица: Общий фракционный состав ТПрО США

Виды отходов	Состав в % по массе
Бумага, картон	36 - 63,4
Продукты питания	4,2-8,3
Дерево	1 - 13
Металл	0,7-5,5

Текстиль	2-6,9
Пластмасса	7-25,4
Стекло	0,4-6,5
Камни, песок	4,4-6,5
Нефтехимические отходы	0,4-5
Резина	0,3-5,6
Другие отходы	0,7-13,3

Такое сопоставление ТПрО вряд ли целесообразно при решении проблемы обработки и размещения отходов, т.к. токсичные вещества даже в малых количествах требуют к себе особого внимания. Имеет смысл анализировать отходы конкретных предприятий или хотя бы предприятий отдельной отрасли. Так, например, для заводов резинотехнических изделий Р.Петигрю и Ф.Рониджером (США) получены такие данные:

Таблица: Фракционный состав отходов для заводов РТИ (США) в % по массе

Виды отходов	Шин	Обувь	Ремни	Шлан	Механ ары
Бумага, картон, во	24,4	8,1	21,6	20,2	17,6
Резиновые изделия	21,7	43,1	32,4	33	37,8
Текстиль	10,7	31,6	20	10,9	11,5
Металл	25,5	16,7	24,1	29,7	27,4

Более детально приходится анализировать отходы заводов электронного оборудования, т.к. в их составе содержится большое количество ценных материалов: до 22,9% меди; 30,1% алюминия и магния; 16,6% железа; 30,1% пластика; небольшие количества серебра, золота, платины, палладия, рения.

Анализ состава ТПрО любого предприятия должен предшествовать разработке предложений по утилизации и уменьшению их количества.

3. Накопление отходов. Токсичность и классы опасности отходов.

Количество твердых отходов существенно зависит от их вида, условий производства и уровня жизни, климатических факторов, способов сбора и др. Поэтому конкретные расчетные, близкие к практике, нормативы накопления могут быть установлены только опытным путем. Это особенно касается твердых производственных отходов — лишь создание системы мониторинга предприятий всех форм собственности может дать объективную картину накопления ТПрО. Несколько проще с ТБО — примерные нормативы накопления этих отходов разработаны во многих странах и корректируются с учетом установленных темпов роста.

Эти нормы приводятся в величинах массы (или объема) на одного человека в сутки или год. В Российских источниках эти нормы относятся к конкретным

единицам жилого фонда и отдельно стоящим объектам торгового или культурно-бытового назначения. Ниже, в таблице приведены оценочные нормативы для наиболее распространенных объектов ЖКХ.

Эти нормативы ориентируются на статистические данные 1983...1990 г.г., когда ежегодный прирост количества отходов по массе составлял 0,3- 0,5% (в последнее время рост в 2 раза выше). Не менее важно то, что плотность отходов также падает примерно с таким же темпом, т.е. объемная норма накопления ТБО увеличивается в год примерно на 2 процента. Фактические нормы определяются для каждого города в результате обследования участков с охватом от 2% до 0,5% населения с замерами по всем сезонам года в течение недели без перерыва. Такие измерения, проведенные, например, в г. г. Москве и Ростове н/Д в 1997 г. показали, что на одного жителя в среднем приходится существенно различное количество ТБО — 1,1 кг/сут. чел и 0,7 кг/сут. чел., соответственно. Еще более различаются данные по городам с одинаковым числом жителей в разных странах. На рис. ниже приведены данные по ТБО США по годам. Очевидно, что количество ТБО в этой стране намного больше, чем в других странах. И эта разница всегда была существенной (рис.).

Причем, темп ежегодного прироста массы ТБО, который легко подсчитать — стабилен и составляет 2,5 %. (Следует иметь в виду, что в США к составу ТБО зачастую относят — коммерческие отходы и осадки сточных вод. Ранее эти отходы называли муниципальными).

Количество промышленных отходов для РФ даже приблизительно оценить затруднительно. Обычный подход (на душу населения) здесь может применен лишь для суммарных оценок — для всей страны. Но в периоды экономических кризисов даже такая оценка затруднена. Можно, например, для приближенных оценок взять величины суточных ТПрО развитых стран на конец шестидесятых

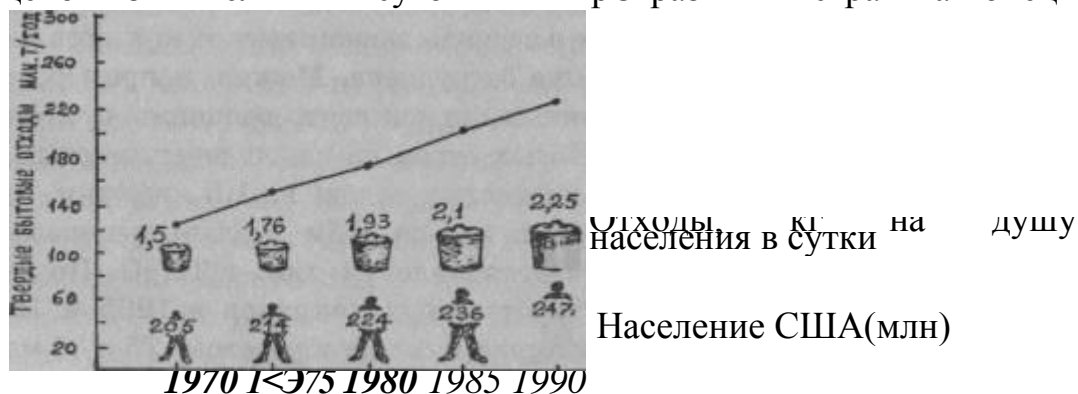
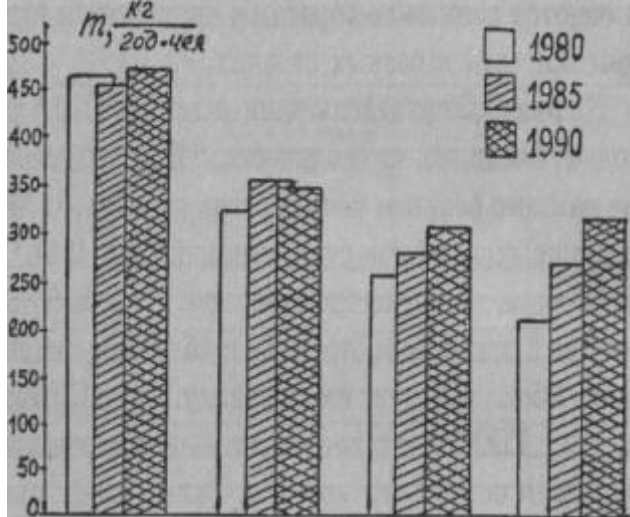


Рис Рост отходов и населения по годам

— начало семидесятых годов: 1...1,5 кг/сутки, чел. Для России в год по этим удельным показателям получается коло 70 млн. т ТПрО. По данным государственных докладов в 1995 и 1996 годах промышленностью образовано 75 и 84 млн. т токсичных ТПрО (из них около 0,4 млн. т 1 класса и около 2 млн. т 2 класса). Их использование, по отчетности самих заводов характеризуется следующими процентами (в скобках — 1996 г): использовано в собственном производстве 41 (61); обезврежено 8(2), передано другим предприятиям для



захоронения или использования 15 (12), в том числе на санкционированные свалки и полигоны ТБО лишь около 1,5.

Под токсичностью по Н.Ф.Реймерсу понимается ядовитость, способность некоторых химических элементов, соединений и биогенных веществ оказывать вредное действие на

организмы (человека, животных, растения, грибы, микроорганизмы). Токсичность отходов определить значительно сложнее, чем воздуха или воды, поскольку отходы действуют на организмы, как правило, опосредствовано — через почву. Основным параметр, определяющий вредность того или иного химического вещества в почве — предельно допустимая концентрация его в почве — ПДК_п. Это такое максимальное количество данного вещества в миллиграммах на килограмм пахотного слоя сухой почва, которое гарантирует отсутствие прямого или опосредствованного отрицательного воздействия на здоровье человека, его потомство и санитарные условия жизни населения. При установлении ПДК_п создаются экстремальные почвенно-климатические условия, способствующие действию вредного вещества; учитывается действие этого вещества на другие живые организмы; учитывается эффект суммарного воздействия. При обосновании ПДК учитываются шесть лимитирующих показателей (признаков) вредности: органолептический (изменение запаха, привкуса, пищевой ценности, фитотест растений и т.п.); общесанитарный (влияние на самоочищение почвы); фито-аккумуляционный (передающееся растениям количество); водно-миграционный, воздушно-миграционный; санитарно-токсикологический.

В таблице приведены ПДК_п — в мг/кг некоторых химических веществ в почве. Следует иметь в виду, что эти величины постоянно корректируются.

Вещество	ПДК	Лимитирующий признак
Бенз(а)пирен	0,02	Общесанитарный
Ванадий	150	Общесанитарный
Свинец	32	Общесанитарный
Хром гивалентный	0,6	Общесанитарный
Кобальт	5	Общесанитарный
Кадмий	5	Общесанитарный
Ртуть	2,1	Фитоаккумуляционный
Мышьяк	2	Фитоаккумуляционный
Карбофос	2	Фитоаккумуляционный
Хлорофос	0,3	Фитоаккумуляционный
Метафос	0,008	Фитоаккумуляционный
Бензин	0,1	Воздушно-миграционный

Однако, вреднос

ть отходов оценивается не только по величине ПДК_п, но и по концентрации в них

наиболее вредных веществ, а также по растворимости их в воде. Чем больше относительная доля вредного вещества в отходах и выше растворимость его, тем при данном ПДК_п опаснее эти отходы. Для интегральной оценки опасности отходов необходимо знать индексы токсичности K_{Ti} составляющих данные отходы веществ. Чем меньше K_{Ti} , тем опаснее вещество. Из всех веществ, содержащихся в отходах, выбирают три наиболее токсичных и по ним подсчитывают индекс токсичности K_a , как среднеарифметическое индивидуальных индексов. Его величина определяет класс токсичности и степень опасности отходов — табл.

Степень опасности отходов

Если же для данного вредного вещества не установлена величина ПДК_п (имеется ориентировочно безопасный уровень воздействия — ОБУВ или другие приближенные оценочные критерии), то расчеты ведут по концентрации компонентов, вызывающий летальный исход у 50% теплокровных особей.

Кроме токсичных составляющих в общей массе содержатся и нетоксичные отходы, для которых ПДК так же не устанавливается, — для них эта величина не имеет смысла.

Классности	Количество в тоннах	Основные составляющие в % от общей массы
I	98	Ртутьсодержащие лампы (93%), фенолы и др. ТпрО хим. производств
II	810	Нефтеотходы (92%) и отходы хим. производств
III	1493	Масла и нефтеотходы (10%) лаки, краски, эмали (10%) Осадки и шламы (10%) Обрезки материалов, промасленные отходы (ветошь, опилки, песок), отходы смазки охлаждения и др. (60 - 70%)
IV	4622	Осадки и шламы (40%) Отходы литейного производства, аккумуляторы, котельные шлаки и др.
Нетоксичные	694245	Лом металлов (10%) Строительные отходы (60%) Отходы пищевой пром. (55%) Бумага, лобой и др.

4. Плата за размещение отходов.

Платность природопользования нормативно введена с 1.01.93 г. после принятия Закона «Об охране окружающей природной среды» (19.12.91 г.) и ряда постановлений правительства РФ. Основными из них было Постановление № 632 от 28.08.92 г. «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».

Для всех видов загрязнения плата взимается с предприятий, учреждений, организаций и других юридических лиц независимо от организационно-правовых форм и видов собственности. Внесение платы не освобождает природопользователей от выполнения мероприятий по охране окружающей

среды, а также уплаты штрафных санкций за экологические правонарушения в соответствии с Законом РФ, УК РФ и другими законодательными актами.

При расчетах платы за загрязнение среды, учитываются следующие четыре фактора: вредность (опасность) вещества; масса загрязнителя (по отношению к официально разрешенной и по абсолютной величине); экологическая ситуация в данном районе и изменение уровня цен на данный год. Чем больше вредность, масса вещества, уровень цен и чем неблагоприятнее экологическая ситуация, тем выше плата. Особенно ощутим рост платы при величинах загрязнения среды, превышающих лимиты.

Рассмотрим эти факторы.

Вредность (опасность) вещества учитывается величиной базового норматива платы. Базовые нормативы платы определены по величине удельного экономического ущерба от данного загрязнения (в ценах 1990 г.), пересчитаны на 1992 г. (в связи со скачком цен) и приведены в Постановлении Правительства РФ от 26.08.92 г. №632. В частности, цены отходов (базовые нормативы платы за их размещение) определены, исходя из затрат на проектирование и строительство полигонов для хранения, обезвреживания, захоронения промышленных отходов. При этом на 1.01.93 г. приняты удельные затраты на захоронение токсичных отходов IV класса 2000 руб/т (сумма в 80 руб/т на 1990 г. с учетом роста уровня цен на строительство, проектирование и прочие к началу 1993 г. увеличена в 25 раз). Цены отходов других классов пересчитывались по индексу токсичности.

Цены отходов (базовые нормативы) остаются постоянными, а изменение общего уровня цен в РФ учитывается коэффициентом индексации — $K_{ц}$. Этот коэффициент перед началом каждого следующего года устанавливается правительственными органами: Госналогслужбой РФ по согласованию с Минэкономки и Минфином России. Федеральный коэффициент, объявленный этими органами через природоохранные органы, может быть скорректирован региональными органами власти в сторону уменьшения — самостоятельно, а при необходимости увеличения — лишь после утверждения этими органами и согласования с Минэкономки и Минфином. Обычно на местах этот коэффициент не корректируется и для России в последние годы он составлял: 1995 — 17; 1996 — 35; 1997 — 42; 1998 — 48; 1999 — 62; 2000 — 80.

Коэффициент экологической ситуации, а при размещении отходов — и экологической значимости почв, установлен в 1992 г. Правительством РФ — табл.

Экологические коэффициенты могут увеличиваться органами исполнительной власти субъектов РФ в соответствии с конкретной

Таблица: Экологические коэффициенты

Экономический район РФ	Коэффициент экологической значимости почв $K_{э}$	
	До 1996 г	С 1996 г
Северный	1,4	2,8
Северо-Западный	1,3	2,6

Центральный	1,6	3,2
Волго-Вятский	1,5	3,0
Центрально-Черноземный	2,0	4,0
Поволжский, Северо-Кавказский	1,9	3,8
Уральский	1,7	3,4
Западно-Сибирский	1,2	2,4
Восточно-Сибирский, Дальне-очный	1,1	2,2

ситуацией на местах. Например, еще в 1993 г. коэффициент $K_{эп}$ для г. Ростов н/Д и г. Новочеркасск был увеличен с 1,9 до 2,28. С 1996 г. величины $K_{эп}$, увеличены во многих районах РФ в два раза. Таким образом, для Ростовской области следует принимать $K_{эп} = 3,8$, кроме Ростова н/Д и Новочеркаска, где $K_{эп} = 4,56$.

Плата за размещение отходов, как и другие виды загрязнения среды, рассчитывается и перечисляется поквартально. Но в отличие от выбросов в атмосферу и сбросов в воду нормативов предельно-допустимого количества для отходов нет. Поэтому масса отходов сравнивается с установленным лимитом.

В случае превышения лимитов дополнительная плата рассчитывается в пятикратном размере по всей величине превышения.

Это доля платежей производится за счет прибыли.

Плата по всем видам размещаемых отходов суммируется:

С 01.01.98 г. подсчитанная сумма должна быть пересчитана на денонмированные рубли, т.е. уменьшена в 1000 раз.

В ряде особых случаев величина платы может быть существенно изменена:

1. При размещении токсичных отходов на специализированных по их обезвреживанию, захоронению и хранению полигонах плата за отходы не взимается, но природопользователь обязан застраховать размещаемые отходы в связи с экологическим риском.

2. При размещении отходов в согласованных с надзорными органами местах на территории предприятия плата уменьшается на 70 % (т.е. умножается при расчете на 0,3).

1. В случае размещения отходов на несанкционированных свалках (или необорудованных местах на предприятии) плата увеличивается в 5 раз за всю массу обнаруженных отходов и умножается на дополнительный штрафной коэффициент $K_{ш}$:

— $K_{ш} = 5$, если размещение — в пределах, городов, населенных пунктов, водоохраных зон, водоемов, рекреационных зон;

— $K_{ш} = 3$, если расстояние от границ вышеперечисленных объектов, менее 3 км.

2. Плата может быть уменьшена зачетом в счет платежей расходов природопользователя на мероприятия по утилизации наиболее опасных отходов, а также расходов по долевному финансированию по охране природы соответствующих региональных или межрегиональных программ.

5. Плата за размещение ТБО определяется как для нетоксичных отходов перерабатывающей промышленности. (Дирекция полигонов, принимающих ТБО, освобождается от платы — при нормативных условиях размещения отходов и эксплуатации полигона).

6. Военские части, предприятия и подразделения всех силовых структур освобождаются от платы за загрязнение среды, если они соблюдают правила и лимиты.

Лимиты размещения отходов устанавливаются, исходя из планируемого объема продукции и норм расхода сырья, материалов. При этом из отходов исключаются вторичное сырье, возвращаемое в производство (внутренний рецикл).

Сверхлимитными являются отходы, образованные сверх расчетных нормативов, а также некондиционная продукция (не предусмотренная нормативами) и, конечно, отходы, размещенные без документированного разрешения.

Экономические стимулы сокращения количества отходов, описанные выше, закреплены в Федеральном Законе «Об отходах производства и потребления» от 22.05.98 г.

5. Размещение отходов на поверхности земли.

Человек не может жить, не оставляя после себя ТБО. Количество их зависит от величины города, характера используемых в нём отипительных систем и вида топлива, от развития сети общественного питания, степени городского благоустройства, местного климата. В среднем принято считать, что на одного жителя в год накапливается 250кг мусора.

Твердые отходы в настоящее время чаще всего размещаются (депонируются) на поверхности литосферы на санкционированных и несанкционированных свалках или полигонах (Требования к ним обобщены в Федеральном Законе от 22.05.98г).

Свалки бытовых отходов не только загрязняют почву, воду и воздух, там в огромном количестве разводятся крысы, мыши и насекомые, что угрожает вспышке инфекционных заболеваний.

Санкционированные свалки — разрешенные органами исполнительной власти на местах территории (существующие площадки) для размещения ТПрО и ТБО, но не обустроенные в соответствии с нормативными требованиями и эксплуатируемые с отклонениями от требований санитарно-эпидемиологического надзора. Являются временными и разрешаются до окончания строительства полигонов или заводов для утилизации отходов. К свалкам относят и временные шламохранилища, отвалы для ТПрО. По санитарной классификации свалки

являются объектами I класса и имеют санитарно-защитную зону (СЗЗ) не менее 1 км. В пределах СЗЗ не допускается жилищное строительство, размещение спортивных сооружений, парков, детских дошкольных учреждений, школ, оздоровительных учреждений, предприятий пищевой промышленности, комплексов водопроводных учреждений. Такие же требования применяются к усовершенствованным свалкам (с частичным укрытием материала и другими способами защиты) для не утилизируемых ТПрО. Несанкционированные свалки в РФ занимают громадные площадки. Только в Москве на декабрь 1995 г. подлежали рекультивации 88 свалок размером не менее 0,5 га, занимавшие 0,39% площади города.

Полигон — природоохранное сооружение для централизованного сбора, обезвреживания отходов, обеспечивающее защиту от загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и грунтовых вод, препятствующее распространению болезнетворных микроорганизмов. Полигоны для токсичных ТПрО (I и II класса опасности) имеют такие же санитарные ограничения и такой же размер СЗЗ, как и свалки. Полигоны ТБО, не принимающие навоз и фекалии, приравниваются к санитарным объектам III класса и имеют СЗЗ не менее 0,3 км. Центральные полигоны ТБО, принимающие нечистоты населенного пункта, являются объектами II класса с СЗЗ — не менее 0,5 км. На полигоны ТБО могут приниматься нетоксичные ТПрО и по согласованию — специальный перечень токсичных ТПрО IV и III класса опасности.

Основные особенности полигонов:

- уплотнение отходов, позволяющее увеличить нагрузку на единицу площади;
- послойное укрытие отходов;
- меры по предотвращению проникновения сточных вод полигона в почву и подземные воды;
- сбор биогаза (при необходимости).

Работы на полигонах полностью механизированы, а после закрытия их производится рекультивация участка.

Эффективность работы полигона во многом определяется выбором участка в соответствии с техническими требованиями и социально-экономическими аспектами.

Очень важен характер грунтов и расположение грунтовых вод. Лучшими для основания полигона являются глины и тяжелые суглинки. Грунтовые воды должны быть на достаточной глубине (с учетом необходимости складирования отходов на высоту не менее 10 м — из экономических соображений); выходы грунтовых и подземных вод в виде ключей и родников должны отсутствовать. Кроме того, учитываются природные особенности выбранного места: доминирующие ветры, количество осадков, температурный диапазон, глубина промерзания грунта.

Все меры по снижению проникновения внешней влаги на полигон можно обобщить следующим образом:

1. Выбор участка с минимумом поверхностных и грунтовых вод.
2. Уклон укрытия для стока дождевых вод.
3. Озеленение законченной засыпки участка (карты).
4. Влагонепроницаемость покрытия.
5. Уплотнение отходов для уменьшения выщелачивания (щелочь образуется прежде всего за счет притока внешней воды).
6. Дренаж для грунтовых и поверхностных вод.

Насколько важно выполнение природоохранных требований говорит случай, вызвавший панику в 1979 г. в Германии: в молоке коров земель Гессена были обнаружены дозы крайне опасного инсектицида гексохлорана. Оказалось, что коровы питались растениями, на которые оказывал влияние полигон.

При разложении отходов образуются газы, причем в первые дни — при свободном доступе воздуха — процесс аэробный и выделяется двуокись углерода, повышается температура отходов. После того, как свободный кислород будет израсходован, в результате анаэробного разложения образуются метан, двуокись и окись углерода. Для отходов с сульфитами может выделяться сероводород. На отработанных участках (картах) крупных полигонов экономически и экологически оправдано применение системы газосбора только при вместимости не менее 1 млн. т ТБО, где максимальная часовая выработка газа на 2-й... 3-й год после изоляции составит 1000 м³/час.

После закрытия полигона участок рекультивируют для дальнейшего использования. Основная мера — изоляция грунтом. Но и после этого использование участка может быть разрешено не ранее, чем через год.

Срок службы полигона может быть увеличен двумя способами: измельчением или прессованием (брикетированием) отходов до их захоронения. Эти способы могут применяться и вместе: измельчение улучшает качество брикетов. Измельчение достигается растиранием или рубкой, при этом объем уменьшается (до 50%) и облегчается депонирование. Материал становится гумусоподобным, запах и пожароопасность резко снижается. Препятствиями измельчению являются наличие неразмалываемых и крупногабаритных отходов. Поэтому перед измельчением необходима сортировка.

Измельчение осуществляется молотковыми дробилками ударного типа или мельницами с размалывающими колесами или шарами. За рубежом допускается размещение измельченного материала на полигонах без укрытия. Срок службы полигона при этом за счет уменьшения начальных объемов и отказа от послышной изоляции может быть увеличен на 50... 70%. Измельчение балластных фракций ТБО применяется на С-Петербургском мусороперерабатывающем заводе № 2 перед вывозом их на полигон.

В последние годы большое внимание уделяется брикетированию отходов — прессованию их в крупные блоки, которые затем депонируются, сжигаются или используются при строительстве. Брикетирование с целью сжигания и строительства требует предварительной сортировки, а для депонирования — чаще всего лишь удаления особо крупных отходов.

Наибольший опыт брикетирования накоплен в США (фирмы «Америка Хойст энд Деррик» — Миннесота, «Реклемейшн системз» — Массачусетс и др.), Испании («Имабе Иберика»), а также в Японии. Этот опыт свидетельствует:

— увеличивается срок действия полигона (по сравнению с засыпкой) в 2...3 раза;

— облегчается эксплуатация (брикеты складываются, как кирпичи);

— исключается ветровой разнос мусора;

— не привлекаются грызуны, мухи и птицы;

— нет пожарной опасности (брикеты не поджигаются паяльной лампой и бензином);

— просачивание воды внутрь брикетов практически отсутствует (в 20 раз меньше, чем для уплотненного грунта);

— выделение газов пренебрежимо мало (опыты с брикетами, помещенными в специальные герметичные мешки).

Прессование в брикеты делается на специальных площадках — перегрузочных станциях. К ним ТБО подвозится малыми маневренными мусоровозами. После прессования брикеты перевозятся к полигонам большегрузными машинами.

Отжатая влага обрабатывается в специальных отстойниках. Очень важно, что высота складирования брикетов на полигонах и уклоны (боковые откосы) могут быть значительно большими, чем допускается при засыпке полигонов. В г. Москве за счет всего этого удалось снизить эксплуатационные расходы в 4,5 раза, уменьшить себестоимость захоронения в 4,7 раза и уменьшить капитальные затраты на строительство полигона, перегрузочных станций в 3 раза по сравнению с «навальным» депонированием ТБО. Очевидный недостаток метода — консервация внутри брикетов на многие десятилетия каких-либо токсичных компонентов, которые могут проявить себя в будущем. Этот недостаток устраняется линией предварительной сортировки, которая в последних поставках фирмы присутствует. Рост стоимости при этом частично компенсируется переработкой отобранных отходов.

1. Заводские способы утилизации отходов.

При выборе способа утилизации отходов важно знать их химический состав, влажность, теплотворную способность, растворимость компонентов в воде и другие характеристики.

Сжигание отходов.

Заводские способы утилизации отходов можно разделить на мусоросжигание (более точно — термические способы утилизации) и мусоропереработку.

Термические методы обезвреживания твердых отходов, в свою очередь, условно можно разделить на две группы: термодеструкцию (пиролиз) отходов с получением твердых, жидких и газообразных продуктов и огневой метод (сжигание), приводящий к образованию газообразных продуктов и золы. В зависимости от состава и подготовки твердых отходов существует слоевое

сжигание исходных (неподготовленных) отходов в мусоросжигательных котлоагрегатах, слоевое или камерное сжигание подготовленных отходов (свободных от балластных фракций) и сжигание в кипящем слое для ликвидации промышленных отходов. При слоевом сжигании в топке мусоросжигательного котла в первой зоне (слое) происходит выход летучих продуктов, по мере увеличения температуры происходит газификация отходов и далее идет слой горящего кокса. Сжигание должно проходить при температуре 800—1000 °С. Сжигание исходных отходов хотя и является простым и универсальным методом утилизации отходов, но имеет массу недостатков главный из которых, как уже отмечалось, большой остаток шлака, высокий уровень образования диоксинов и кислых газов, которые выделяются на стадии газификации и ведут к загрязнению атмосферы из-за большой влажности при большой доле (выше 40%) пищевых отходов. По этим причинам на практике температура в топке не превышает 550 °С. Более современный способ сжигания — это сжигание в псевдоожиженном слое. Принцип работы реакторов с псевдоожиженным слоем состоит в подаче горючих газов (воздуха) через слой инертного материала (песок с размерами частиц 1—5 мм), поддерживаемого колосниковой решеткой. При критической скорости потока газа инертный слой переходит во взвешенное состояние, напоминающее кипящую жидкость. Поступившие в реактор отходы интенсивно перемешиваются с инертным слоем, при этом существенно интенсифицируется теплообмен. Температура в реакторе колеблется от 800 до 990 °С в зависимости от материала инертного слоя, т.к. процессы в псевдоожиженном слое проводят при температурах, не приводящих к расплавлению или спеканию реагирующих материалов. К основным достоинствам способа относятся: интенсивное перемешивание твердой фазы, приводящее практически к полному выравниванию температур, небольшое гидравлическое сопротивление слоя; отсутствие движущихся и вращающихся частей; возможность автоматизации процесса обезвреживания; возможность сжигания отходов с повышенной влажностью. Для несортированного мусора РФ (и особенно — на юге РФ — для отходов с большой влажностью) требуемую полноту сгорания выдержать не удастся. Часто температура сгорания падает в 2 — 2,5 раза по отношению к расчетной и доля шлака увеличивается до 40 — 50% по массе, вместо 7 — 10% по расчету. Вместо сгорания на этих режимах происходит деструкция ТБО с обильным выделением вредных веществ, включая диоксины. Проблема усугубляется недостаточной очисткой дымовых газов (обычно только в механическом и электрическом фильтрах). На таких режимах работы МСЗ уменьшает массу отходов лишь в 1,5 — 2 раза (объем при этом уменьшается в 8 — 10 раз — легкие фракции сгорают) и существенно загрязняют окружающую среду. На ряде заводов делались попытки повысить полноту сгорания за счет увеличения времени пребывания ТБО на колосниках (до 1,5 часов 10 — 15 минут) или добавлением топлива (газа). Но, как и увеличение подачи газа для дожигания, это приведет к росту цены сжигания. Выход из положения — в сортировке ТБО на местах сбора населением. Только выделение пищеотходов позволит повысить полноту сгорания. Останется проблема высочайших вредностей — диоксинов и отделение хлорсодержащих материалов. Из-за этого

были закрыты многие МСЗ в США. Но ведь даже сейчас во Франции действует более 300 заводов, в Германии — более 400. Это связано с тем, что сам состав отходов, поступающих на МСЗ на рубежом, более благоприятный из-за частичной сортировки населением. Кроме того, эти заводы оснащены системой регулирования и поддержания температуры сгорания, многоступенчатой системой очистки выходящих газов, стоимость которой составляет до 30% капитальных вложений в МСЗ.

Несколько лучше обстоит дело с обезвреживанием подготовленных отходов. Подготовленными отходами будем называть ТБО и ТПрО, прошедшие сортировку или измельчение, или и то, и другое. Для их обезвреживания применяется пиролиз или сжигание в специальных печах.

Пиролиз — термохимический процесс, в котором происходит разложение органической части отходов и получение полезных продуктов под действием высокой температуры в специальных реакторах. Существуют следующие разновидности метода: окислительный пиролиз с последующим сжиганием пиролизных газов и сухой пиролиз.

Окислительный пиролиз — это процесс термического разложения отходов при их частичном сжигании или непосредственном контакте с продуктами сгорания топлива. Газообразные продукты разложения отходов смешиваются с продуктами сгорания топлива или части отходов, поэтому на выходе из реактора они имеют низкую теплоту сгорания, но повышенную температуру. Затем смесь газов сжигают в обычных топочных устройствах. В процессе окислительного пиролиза образуется твердый углеродистый остаток (кокс), который в дальнейшем можно использовать в качестве твердого топлива или в других целях.

Метод окислительного пиролиза с последующим сжиганием пиролизных газов универсален в отношении фракционного состава и фазового состояния отходов, их влажности и зольности. Обычно окислительный пиролиз проводят при 600—900 °С (температура нагрева отходов). При сжигании газов пиролиза дымовые газы меньше загрязнены летучей золой и сажей, чем при прямом сжигании отходов, что позволяет упростить систему очистки. При пиролизе, например, шестивалентный токсичный хром превращается в нетоксичный трехвалентный.

Сухой пиролиз — это метод термической переработки отходов, обеспечивающий их высокоэффективное обезвреживание и использование в качестве топлива и химического сырья, что способствует созданию малоотходных технологий. Под сухим пиролизом понимают процесс термического разложения отходов, твердого или жидкого топлива без доступа кислорода. В результате сухого пиролиза отходов образуются пиролизный газ с высокой теплотой сгорания, жидкие продукты (деготь, нерастворимые масла, органические соединения) и твердый углеродистый остаток

В зависимости от температуры различают три вида сухого пиролиза:

— низкотемпературный пиролиз, или полукоксование (450—550 °С), при котором выход жидких продуктов и твердого остатка максимален, а выход пиролизного газа с максимальной теплотой сгорания минимален;

— среднетемпературный пиролиз или среднетемпературное коксование (до 800 °С), при котором выход газа увеличивается при уменьшении его теплоты сгорания, а выход жидких продуктов и коксового остатка уменьшается;

— высокотемпературный пиролиз, или коксование (900—1050 °С), при котором минимален выход пиролизного газа (с небольшой теплотой сгорания). Обычная теплота сгорания пиролизного газа 12 — 15 МДж/м³.

Пиролиз позволяет ликвидировать твердые и пастообразные отходы без их предварительной подготовки. Очень важно и то, что этот метод позволяет ликвидировать отходы с повышенной влажностью, отходы «неудобные» для сжигания. В их числе — различные углеводородные материалы, автомобильные шины и т.п. Другое преимущество особенно высокотемпературного пиролиза — это получение горючего-газа, который может использоваться как топливо.

Заводы с пиролизными установками различаются по температурному режиму обработки отходов, методам предварительной подготовки, получаемым продуктам. Но все они позволяют утилизировать значительную часть отходов и в большей степени отвечают требованиям к охране окружающей среды по сравнению с мусоросжиганием.

Но и для этих производств существует диоксиновая опасность. В России систематические определения зараженности диоксинами не проводились. В последние годы выборочные проверки показали, что вблизи химзаводов с производством на основе хлорсодержащих материалов имеет место повышенное содержание диоксинов не только в почве (0,9...40 мкг/кг), но и в шламонакопителях (150 мкг/кг), питьевой воде (10... 20 мкг/кг). И даже в продукции этих заводов (г.г. Уфа, Чапаевск, Ногинск, Дзержинск) содержится 10...140 мкг/кг диоксинов (норматив США — 5 мкг/кг).

Одним из основных источников диоксинов являются свалки и сжигание твердых отходов. Так, в г. Уфе свалка ТБО и ТПрО не только аккумулировала выше города по течению реки 45 кг супертоксикантов, но и отравила реку, откуда обеспечивается 50% потребности горожан в питьевой воде. В золе мусоросжигательных заводов № 2 и № 3 г. Москвы обнаружено от 0,1 до 0,2 мкг диоксинов на 1 кг золы. Еще страшнее, что при неполном сгорании 1 кг несортированного ТБО, содержащего 5...10% пластика, в атмосферу, по данным ученых США, поступает около 40 мкг диоксинов, что достаточно для доведения до ПДК по нашим нормам 80 млн.куб.м. воздуха. Нельзя отрицать, что диоксины появляются и при других видах сжигания. Например, в пикограммах (10¹² грамма) на грамм сажи:

- в саже карбюраторного ДВС на этилированном бензине — 1... 4;
- в саже дизеля — 0,5...2;
- в саже дымоходов — 1...100;

— в пепле сигарет — 0,5...1.

Но все же МСЗ остаются, наряду с химическими предприятиями, основными поставщиками диоксинов в окружающую среду. Особенно для несортированного мусора, когда пластик, резина, линолеум, изоляционная лента, пакеты и пленки, пропитанные синтетическими смолами и клеями древесные материалы, лакокрасочные составы и т.п. подаются в камеру сгорания вместе с влажными пищевыми отходами. Диоксиновая опасность заставила Правительство РФ в 1995 г. принять специальную целевую программу «Защита окружающей природной среды от диоксинов и диоксиноподобных токсикантов», в которой предусматриваются не только мероприятия по контрольному мониторингу, правовые и организационные меры, но и предложения по предотвращению опасных загрязнений. Предусмотрена разработка лечебных препаратов и средств, препятствующих всасыванию яда в организм. Но самое главное, — не допустить накопления диоксинов в природе. По возможности, следует избегать применения хлорсодержащих материалов в быту. Избегать сжигания несортированного мусора, горения свалок и уличного смета (в т.ч. листьев). Если все же МСЗ работает на несортированном мусоре (результат сбора навалых отходов из мусоропроводов), то необходимо:

1. Обеспечивать горение при температуре не ниже 920 °С с небольшим коэффициентом избытка воздуха (до 1,6). Иметь систему регулирования этих параметров.

2. Тщательно перемешивать ТБО в камере сгорания и сохранять их в основной зоне горения с наибольшей температурой, как минимум, несколько секунд.

3. Исключить вынос и неконтролируемое использование шлака и золы после сжигания. Их складировать с наибольшими предосторожностями.

4. Обеспечить максимально возможную очистку продуктов сгорания от газообразных органических веществ.

Диоксиновая опасность остается основным препятствием для сжигания отходов. В последнее время к этому добавились экономические препятствия и международные соглашения по уменьшению парниковых (трех и более атомных), газов. Планируемое в РФ введение платы за выбросы ранее считавшейся безвредной двуокиси углерода может привести к закрытию даже действующих МСЗ. На конференции ООН в Киото (Япония) в декабре 1997 г. подтвержден ранее установленный барьер для выбросов парниковых газов: сокращение для всех стран к 2008 году должно быть не менее, чем на 5 процентов. И это барьер для сжигания. Причем барьером для сжигания являются не только диоксины, но и все продукты неполного сгорания К ним, кроме полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ), о которых шла речь выше, относятся также полихлорированные бифенилы (ПХБ) и полиароматические углеводороды (ПАУ). При всем различии между ними (ПАУ, типичным представителем которых является бенз(а)пирен, в отличие от диоксинов и ПХБ — не содержат

хлора) общим для всех этих соединений является их высочайшая токсичность. Кроме того, если отбросить специальные химические и металлургические производства, то основным условием появления всех этих веществ является неполное сгорание. Причем, ряд исследователей обоснованно относит МСЗ к наиболее опасным источникам загрязнения среды этими токсикантами. Анализ последних работ, выполненных по заданию Всемирной организации здравоохранения ООН и других авторитетных органов, позволил д.х.н. С.С. Юфиту назвать МСЗ «помойкой на небе». Сравнивая выбросы европейских ТЭЦ на угле и МСЗ на начало 80-х годов, он приходит к выводу, что по целому ряду опаснейших соединений МСЗ на порядок хуже (по свинцу, например, выбросы МСЗ составляют 20 г на кг против 2,1 г на кг летучей золы, по цинку — 48, против 2,8 г и т.п.).

Означает ли все сказанное выше, что МСЗ не имеют права на существование? Конечно, нет. Но эти заводы требуют особого внимания к очистке выбросов, сбросов и утилизации шлакозольных смесей. А значит и очень существенных затрат — капитальных, эксплуатационных. То, что успех на этом пути возможен, показывает опыт Нидерландов, которые после принятия государственного плана по снижению опасности МСЗ («Директива по сжиганию, 1989») сумели ценой кардинальной модернизации двух третей МСЗ и закрытия остальных (это потребовало вложения по 200 — 250 млн. долларов ежегодно) существенно снизить вред от сжигания частично сортированного населением ТБО.

Переработка отходов

Большое количество пищевых отходов в составе ТБО препятствует их качественному сжиганию и затрудняет захоронение на полигонах. Оптимальный вариант — отделение пищеотходов на стадии сбора населением — требует не только изменения отношения жителей к этому, но и переделки строительных нормативов (ликвидации навалых мусоропроводов и т.п.) и перестройки системы вывоза ТБО. Так, в Германии, у жилых домов ставят мусорные бочки: серые, жёлтые, синие. В серую несут практически только пищевые отходы, в жёлтую — упаковку, включая банки и бутылки, в синюю — старые газеты, журналы и картонные коробки. Ежеквартально разрешается устраивать возле дома грандиозные свалки громоздких вещей. Одежду, которая ещё может пригодиться, собирают благотворительные организации. Если это все сделано, большую часть фракций можно повторно использовать (обеспечить рецикл). Использование вторичных ресурсов в качестве основного сырья дает и значительный экологический эффект. Так, при производстве бумаги или картона из макулатуры выбросы в атмосферу снижаются на 85%, загрязнение воды — до 40%. Утилизация отходов позволяет более бережно расходовать природные ресурсы: 1 т макулатуры экономит 4 м³ древесины. Другой пример, повторное использование стеклотары обходится дешевле, чем производство новой. На международных ярмарках зарубежные фирмы охотно покупают у наших

предприятий стеклобой, а в сотнях российских городов миллионы бутылок валяются на свалках или, в лучшем случае, попадают в печи мусоросжигательных заводов.

В странах, где отдельный сбор ТБО не осуществляется (Россия; большая часть территории США и др.), на мусороперерабатывающих заводах (МПЗ) осуществляется механическая сортировка мусора. Многие МПЗ принимают для переработки нетоксичные, умеренно опасные и слаботоксичные промышленные отходы. Основным процессом на МПЗ — компостирование органических отходов, прежде всего — пищевых. Компостирование — биохимический процесс, предназначенный для преобразования органических твердых отходов в стабильный, подобный гумусу, продукт, используемый для улучшения состава почвы. Компост — удобрение, получаемое в результате микробного разложения органических веществ (компост получается и при смешивании торфо-навозно-зольно-фосфоритных смесей, но в данном случае рассматривается лишь способ получения компоста из отходов). Технологию образования компоста можно классифицировать по трем основным признакам: использованию кислорода, температуре и способу ведения процесса.

По использованию кислорода различают компостирование аэробное или анаэробное (с подачей кислорода или без). Аэробное — более быстрое, чаще всего ему отдают предпочтение. Оно протекает при более высоких температурах — порядка 45...65 °С (термофильное компостирование) в отличие от низкотемпературного (мезофильного) компостирования — при 20...35 °С. По способу получения компоста различают процесс в штабелях, на открытом воздухе и в механических устройствах — биотермических барабанах (биобарабанах).

Для компостирования, как для биологического процесса важно выполнять известные из биоэкологии требования:

- должна быть подходящая микробная популяция;
- производительность процесса зависит от размеров и типа этой популяции;
- субстрат должен быть органическим и иметь возможно меньшее число неорганических примесей;
- имеют важное значение факторы внешней среды.

Последнее требует пояснения. Например, если процесс идет при оптимальной температуре, подходящей микробной популяции и аэрации, но в субстрате недостаточно азота — приготовление компоста замедляется или прекращается. Независимо от типа микроорганизмов. Наиболее распространены при компостировании низшие формы бактерий — аэробные, анаэробные различных видов (факультативные, облигатные бактерии и нитеобразные грибы), реже — высшие формы бактерий (лучистые или актиномицеты). При наличии этих бактерий субстрат (пищевые отходы, бумага, древесина, навоз, отходы обработки зерна и др.) разрушается по сле-

дующей схеме: протеин — пептиды — аминокислоты — аммиачные, соединения — протоплазма бактерий + азот или аммиак. Это — для азотистых соединений. Для углеродистых соединений схема другая: углеводы — простые сахара — органические кислоты — протоплазма бактерий + углекислый газ. Для образования компоста огромное значение имеет углеродо-азотный баланс (C/N), причем количество необходимого углерода значительно превосходит количество азота: часть углерода теряется в виде CO₂ и присутствует в клетках в большей концентрации. Оптимально соотношение (C/N) и от 20 до 25 к единице. Несколько большее отношение допускается для бумаги, волокна, древесины, поскольку их углеродные соединения тяжелее перерабатываются бактериями. Соотношение, (C/N) может быть определено расчетами по составу или экспериментально.

Изготовленный компост может быть обозначен термином «перегной» (отмершие и частично разложившиеся растительные и животные остатки — по Н.Ф. Реймерсу). При внесении в почву он улучшает ее состав: органические кислоты образуют комплексы с почвенным фосфором, более доступные для высших растений; вносятся азотные соединения и микроорганизмы, разлагающие нерастворимые почвенные органические соединения с выделением аммиака; аммиак окисляется в нитриты и нитраты. Все это справедливо для чистого компоста. Компост, загрязненный вредными веществами, может привести к потере почвой плодородных качеств.

Процесс получения компоста в биобарабане проходит три фазы. На первой при температуре 20—35 °С интенсивно размножаются мезофильные микроорганизмы на базе углеводов, органических кислот и белков. Развитие этих бактерий способствует повышению температуры до 45—50 °С, создающей благоприятные условия для развития термофильных бактерий (вторая фаза). В результате их деятельности интенсифицируются процессы разложения органики и температура поднимается до 65—70 °С. Для полного завершения этих двух фаз необходимо от одного до двух месяцев. В заводских условиях — в биобарабане компост находится несколько дней, вторая фаза завершается в штабелях, после выгрузки из биобарабана. Там же проходит третья стадия: окончание разложения нестойких органических соединений и переход термофильной микрофлоры в состояние спор (с частичным отмиранием); размножение мезофильной флоры, воздействующей на более стойкие органические соединения. На третьей фазе температура постепенно падает.

Активизация деятельности микрофлоры в биобарабанах происходит за счет предварительного измельчения субстрата, аэрации массы (летом 0,2—0,8 м³ на 1 кг, зимой — 0,2—0,3 м³), перемешивания компоста при вращении биобарабана, теплоизоляции стенок. Повышенная температура компоста в конце биобарабана губительно действует на болезнетворные организмы, личинки насекомых, яйца гельминтов.

Содержание органики в компосте снижается на 20—30% по сравнению с исходным субстратом, плотность увеличивается в 4—5 раз (с 200 кг/м³ до 800—1000 кг/м³). После изготовления компост проходит просеивание (для извлечения посторонних фракций) и измельчение. Т.е. процесс компостирования начинается с сортировки и ей заканчивается. Из поступающих ТБО и ТПрО выделялся металл (магнитная сортировка), остальное после измельчения поступало на компостирование. Субстрат увлажнялся (при необходимости) до 45—60% влажности, из компоста отсортировывались цветные металлы, стекло, песок, камни и др. некомпостируемые материалы. Часть из них (остатки резины, пластика, пленок и т.п.) смешивалась с такими же промышленными материалами и подвергалась пиролизу с получением газового топлива и пирокарбона (углерода) или вывозилась на полигоны. По этой схеме работали не только МПЗ США (шт. Делавер, г. Нью-Йорк и др.), но и большинство МПЗ на территории РФ.

В настоящее время сильно затруднена реализация продуктов переработки (компоста, часто загрязненного сверх нормативов, пленки и резины и т.д.)

Проблема мусоропереработки могла бы быть существенно упрощена, если бы удалось отделить пищевотходы на стадии сбора ТБО населением. Работа МПЗ в этом случае существенно упрощается — она сводится к сортировке составляющих и передаче их на переработку специализированным заводам. По таким схемам работают некоторые зарубежные заводы.

По санитарной классификации центральные МПЗ отнесены к предприятиям I класса с размерами СЗЗ не менее 1000 м (как и МСЗ), если мощность их не менее 40000 т/год. При меньшей мощности эти заводы относятся ко II классу, СЗЗ — не менее 500 м.

2. Тенденции в решении проблемы утилизации отходов.

Выбор метода утилизации отходов достаточно сложен. Для токсичных ТПрО эта задача решается индивидуально на конкретных предприятиях: переработкой и размещением на месте размещением на полигонах, сжиганием или переработкой на специализированных заводах. Для ТБО в РФ до сих пор остается основным наиболее опасный способ — размещение на необорудованных свалках или полигонах с неполной защитой.

Выбор варианта утилизации несортированных ТБО в городах РФ должен опираться на экологические, экономические и социальные факторы для конкретного времени и конкретных условий. Например: резкий скачок цен на энергоносители в последние годы значительно увеличил потребные дотации для работы МСЗ. Отсутствие свободной земли в городах и невозможность отчуждения ее в прилегающих сельских районах сделали затруднительным увеличение площадей полигонов. Невостребованность

продуктов сортировки мусора на МПЗ увеличивает потребные дотации для этих предприятий и т.д. Вместе с тем, можно сделать некоторые общие, достаточно приближенные выводы. Они приведены в таблице, расположенной ниже.

Сопоставление, сделанное в табл., носит ориентировочный характер еще и потому, что учитывает лишь застывание, отработанные способы утилизации. Вместе с тем, на настоящем этапе наметилось развитие интегральных схем обезвреживания и утилизации твердых отходов.

Сбор, по возможности, должен осуществляться и мусоровозами, и пневмотранспортом. А отходы перед утилизацией — сортироваться и измельчаться. После этого целесообразно использовать все способы:

Таблица: Сопоставление традиционных способов утилизации ТБО

Показатель	Виды утилизации			
	Полигоны	МСЗ	Компостиров.	МПЗ (с пиролизом)
1. Санитарно-экол. аспекты				
- загрязнение почвы	Только полигона	Шлак на полигоне	Нет	Балласт на полигоне
- загрязнение воды	Нет	Нет (бункер герметичен)	Нет	Нет
- загрязнение атмосферы (в т.ч. диоксидами)	Нет	Есть, требуется Тгор и очистка	Нет	Требуется очистка выбр. Реактора
- количество неутиль. по массе отходов	Нет	Шлак-до 40 - 60 %	Нет	Балласт до 20%
II. Эколого-экономические аспекты				
- использование тепла	Затруднено (от биогаз'а)	Да	Нет	Возможно (от пиролиза)

- получение металлов	Нет	Да	Нет	Да
- переработка отходов	Нет	Сомнительна	Продажа компоста	Да
- получение электроэнергии	Нет	Возможно	Нет	Нет
III. Экономические аспекты				
- сравнение капитальных затрат	Не порядок меньше МСЗ (без учета стоимости земли)	Соизмеримы с МПЗ	Больше полигона, но меньше МПЗ	Соизмеримы с МСЗ
- эксплуатационные расходы по отношению к МПЗ (пиролиз, частичная продажа продуктов на переработку и использование)	25%	500%	40%	100%
- особые требования	Большая величина нарушенных земель, меньше при брикетир.	Ужесточение требований к сжиганию, выделению. даже без вредных газов	Ужесточение требований к компосту	Проблемы реализации продуктов переработки
- ответственное обращение	Есть	Недостаточно отработано	Есть	Есть

компостирование, сжигание, пиролиз и подготовка к переработке. Для каждого компонента — свой метод. Балласт при этом в итоге поступает на полигон, где может быть получен биогаз.

Основной тенденцией в развитии системы обращения отходов является сближение способов утилизации. Даже насуществующих МСЗ (например, Пятигорском) стремятся обеспечить максимально возможную

предварительную сортировку и подготовку к переработке компонентов; использование тепла для получения электроэнергии и шлака — для выработки стройматериалов. На МПЗ (например, С-Петербургском, №1) рассматривают вопрос о сжигании (наряду с пиролизом) части балласта и об использовании тепла для соседних предприятий и собственных нужд (для компостирования).

Использование теплоты отходящих дымовых газов для повышения эффективности процесса, как при сжигании, так и при пиролизе, может существенно снизить эксплуатационные расходы МСЗ и МПЗ. С этой целью необходимо подогревать вторичный воздух, идущий в зону горения не до 110 — 170 °С, а до 300 °С с помощью многофункциональных теплообменников перед дымовой трубой. Конструкции таких теплообменников, решающих комплексную задачу отбора тепла и очистки газов, известны. Это, например, циклон-рекуператор, в котором дымовые газы и охлаждающий воздух (или вода) движутся в противотоке, достаточно долго контактируя через стенку. Использование подогретого воздуха позволяет повысить к.п.д. процесса, уменьшить расход топлива и обеспечить горение при температурах, больших температуры разложения диоксинов. Применение этих мер наряду с уже упоминавшимися способами повышения полноты сгорания (псевдооживленный слой зоны горения, вихревой факел пламени, вращающиеся аечи и др. может решить проблемы сжигания не только части ТБО, но и токсичных промышленных отходов (работы Е. Медиокритского, А. Хвостикова и др.)

Тема 1.2. Природные ресурсы и рациональное природопользование.

1. Законы Б. Коммонера.

Основные законы экологии, сформулированные Б. Коммонером в 1971 г., кратко можно представить так:

1. Всё связано со всем ((всеобщая связь процессов и явлений в природе). То есть то, что в данных условиях не растёт, не питательно, в других условиях может быть очень полезно! Приведём несколько примеров, иллюстрирующих эту закономерность.

Р. Эмерсон: «Что такое сорняк? Растение, достоинства которого ещё не открыты».

Непонимание этой закономерности приводит к катастрофическим последствиям и «диким» предположениям. Так, в 1894г. Геолог Дж. Макги сказал: «Подчиняя себе диких животных, человек сохранит лишь тех, кто может быть приручен. Остальные должны быть уничтожены». Не потому ли в 1970г. В США охотники уничтожили 190 крупных млекопитающих (рысей, волков, лисиц и др.)?

Ещё один пример. В Болгарии для получения охотничьего билета необходимо было ежегодно представлять комиссии шкурку или лисицы, или

белки, или норки и т.п. В результате без какого-либо контроля истребились не только эти животные, но и ястребы, орлы и другие враги грызунов. Это привело в 1988 г. К нашествию мышей и крыс на такие города, как София и Варна.

Без учёта этого закона мир может погибнуть от действия антропогенных факторов, поскольку железо, огонь и зубы – три средства, которые при отсутствии регулирования могут уничтожить экосистемы.

Таким образом, результаты развития любого объекта определяются соотношением его внутренних особенностей с особенностями той среды, в которой он существует. Без этого не было бы круговорота, ни связей в биоценозе и биосфере.

2. Ничто не дается даром (глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничто не может быть выиграно или потеряно, не может быть объектом всеобщего улучшения; все извлеченное в процессе человеческого труда должно быть возмещено).

Другими словами, жизнь может существовать в процессе движения через живой организм потока веществ, энергии и информации, причём сам организм, выделяя в окружающую среду продукты своей жизнедеятельности, изменяет её, ухудшая условия и приближая их к непригодным для жизни. Поэтому, если не прикладывать никаких усилий работоспособность экосистемы постепенно уменьшается.

3. Все должно куда-то деваться (любая природная система может развиваться только за счет использования энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды). По Вернадскому: «ни один вид не может существовать в созданных им отходах».

Круговороты веществ не замкнуты на 100% без человека, например, отложение торфа, образование угля, нефти и т.д. – это отходы, которые только человек пустил в дело. А так они были бы исключены из круговорота и надёжно захоронены. Деятельность человека из-за нарушения этой третьей закономерности может привести к экокризису. Выход – в безотходности (малоотходности) производства.

Таким образом, постоянное существование организмов в ограниченном пространстве возможно только в экологических системах, внутри которых отходы жизнедеятельности одних видов организмов в основном утилизируются другими, а остатки не оказывают решающего действия на функционирование системы.

4. Природа «знает» лучше (пока мы не имеем абсолютно достоверной информации о механизмах и функциях природы, мы легко можем навредить природе, пытаясь ее улучшить). Так, индийском штате в 60-70-х гг. использовалось не топливо, а сухой помёт коров, ежегодно 300млн. т (эквивалент 35 млн т. угля). Из-за скудности лесов, вырубаемых в связи с ростом населения, уменьшился возврат листьев, вдобавок без навоза разорвалась цепь экосистемы и почва быстро иссушилась, как в пустыне.

Закономерности и основные понятия экологии помогают осмыслить, какая экосистема хорошая, какая плохая (или более узко: какой биоценоз хорош, какой плох). Исходя из второй закономерности биоценоз по возможности должен быть дешёвым, а из первой – соответствовать особенностям среды, из третьей и четвёртой – должны обеспечиваться максимальная утилизация и устойчивость.

2. Природные ресурсы и их классификация.

Природные объекты и явления, которые человек использует в процессе труда, называются *природными ресурсами*. К ним относятся атмосферный воздух, вода, почва, полезные ископаемые, солнечная радиация, климат, растительность, животный мир.

Природные ресурсы – это средства существования людей. Они не созданы человеком и существуют независимо от него.

Человечество создает материальные блага, социально-бытовые условия именно благодаря наличию природных ресурсов. Не что иное, как только природные ресурсы служат обществу источником получения продуктов питания, кормов для домашних животных, строительным материалом при возведении жилищ, заводов, фабрик, электростанций, оросительных систем и т.д. Но такие ресурсы, как атмосферный воздух, питьевая вода, лучистая солнечная энергия не могут быть использованы в качестве строительных материалов.

Следует также отметить - всё то, что сделано руками человека, уже не относится к природным ресурсам.

Природные ресурсы объединяют с учётом их свойств и особенностей.

Природные ресурсы делятся на исчерпаемые и неисчерпаемые.

Исчерпаемые природные ресурсы на каком-то этапе человеческой деятельности могут быть полностью исчерпаны. Их в свою очередь, подразделяются на возобновимые и невозобновимые. К *невозобновимым* относят те ресурсы, которые не возрождаются или возобновляются в сотни раз медленнее, чем они расходуются. К ним относятся нефть, каменный уголь, металлические руды и большинство других полезных ископаемых. Запасы этих ресурсов ограничены, охрана их сводится к бережному расходованию.

Возобновимые природные ресурсы — почва, растительность, животный мир, а также такие минеральные соли, как глауберова и поваренная, осаждающиеся в озерах и морских лагунах. Эти ресурсы постоянно восстанавливаются, если сохраняются необходимые для этого условия, а скорость использования не превышает темпы естественного возрождения. Восстанавливаются ресурсы с разной скоростью: животные — за несколько лет, леса — 60—80 лет, а почвы, потерявшие плодородие, — в течение нескольких тысячелетий. Превышение темпов расходования над скоростью воспроизводства ведет к истощению и полному исчезновению ресурса.

Неисчерпаемые ресурсы, включают водные, климатические и космические. Общие запасы воды на планете неисчерпаемы, но под влиянием деятельности людей в отдельных районах земли они могут сильно уменьшаться или становиться непригодными. Так, в отдельных районах воды морей и океанов загрязняются нефтью, отходами бытовых и промышленных предприятий, выносом с полей удобрений и ядохимикатов, что ухудшает условия обитания морских растений и животных. Пресная вода, необходимая для человека, — исчерпаемый природный ресурс. Проблема пресной воды с каждым годом обостряется в связи с обмелением рек и озер, возрастанием расхода воды на орошение и нужды промышленности, загрязнением вод производственными и бытовыми отходами.

Необходимо бережное расходование и строгая охрана водных ресурсов.

Климатические ресурсы — атмосферный воздух и энергия ветра — неисчерпаемы, но с развитием промышленности и транспорта воздух стал сильно загрязняться дымом, пылью, выхлопными газами. В крупных городах и промышленных центрах загрязнение воздуха становится опасным для здоровья людей. Борьба за чистоту атмосферы стала важной природоохранной задачей.

К *космическим ресурсам* относятся солнечная радиация, энергия морских приливов и отливов. Они неисчерпаемы. Однако в городах и промышленных центрах солнечная радиация сильно уменьшается из-за задымленности и запыленности воздуха. Это отрицательно сказывается на здоровье людей.

Названные природные ресурсы находятся в сложных взаимоотношениях с другими ресурсами, иногда участвуя в образовании некоторых из них.

Поскольку природные ресурсы являются средствами существования человека, они всё более и более эксплуатируются, т.к. на планете с каждым годом растёт народонаселение, расширяется объём сельскохозяйственного промышленного производства. Поэтому в последнее время вопрос об исчерпаемости природных богатств и перспективах дальнейшего существования человечества приобрёл широкую популярность во всём мире.

Влияние человека глубоко затрагивает природные ресурсы, что даже неисчерпаемым ресурсам могут угрожать серьёзные качественные изменения, в результате которых они могут перейти в разряд исчерпаемых.

Некоторые ресурсы могут быть невозобновимыми, но в известной мере заменяемыми. Например, постепенная замена минеральных топливных ресурсов атомной, солнечной энергией.

Основные трудности, связанные с истощением ресурсов и с которыми человечество столкнется в обозримом будущем, - это дефицит традиционных видов топлива, прежде всего нефти и природного газа, уничтожение и деградация плодородия почв, пресных вод, лесов и рыбы в Мировом океане. Истощение этих ресурсов грозит снижением производства продовольствия, а далее — чрезвычайно опасными нарушениями биосферных циклов.

Проблема истощения возобновимых ресурсов и отношения к ним цивилизации подобно проблеме предпринимателя, обладающего определённым капиталом. Возобновимые ресурсы достались человеку даром – это исходный основной капитал. Разумно им распоряжаясь, его можно даже преумножить и получать прибыль для собственных нужд и запросов. Но если предприниматель будет тратить на удовлетворение своих запросов не только прибыль, но и основной капитал, он рано или поздно разорится. Сегодня ситуация такова, что человечество живёт подобно легкомысленному предпринимателю, растрачивая свой основной капитал – природные ресурсы.

3. Принципы и правила охраны природы.

В настоящее время крайне необходим строгий учёт природных ресурсов в каждой области хозяйства, а также учёт и оценка биологических ресурсов, которым располагает человечество на Земле. Эта задача диктуется быстрыми темпами роста населения земного шара и всевозрастающими потребностями в пищевых продуктах и сырье для промышленности.

Здоровье людей всего мира, будущие запасы природопользования зависят от устойчивого развития и рационального использования обширного биологического разнообразия природы. В процессе использования природных ресурсов человек должен брать из природы ровно столько, сколько природа может восстановить, т.е. должна существовать взаимосвязь между использованием природных ресурсов и экологическим равновесием окружающей среды.

Хозяйственная деятельность вызывает в природе многочисленные изменения, последствия которых необходимо уметь прогнозировать. В процессе длительного использования природных ресурсов были разработаны общие принципы и правила рационального использования и охраны природы.

Первый принцип сводится к тому, что все явления природы имеют *для человека множественное значение и должны оцениваться с разных точек зрения. К каждому явлению необходимо подходить с учетом интересов разных отраслей производства и сохранения восстановительной силы самой природы.*

Так, лес рассматривается прежде всего как источник древесины и химического сырья, однако леса имеют водорегулирующее, почвозащитное, климатообразующее значение. Лес важен как место отдыха людей. В этих случаях промышленное значение леса отодвигается на второй план.

Река не может служить только транспортной магистралью или местом для сооружения гидроэлектростанций. Нельзя использовать реку как место для стока отработанных промышленных вод. Реки доставляют в моря биогенные вещества, необходимые для живых организмов. Поэтому использовать реку только в интересах одной отрасли, как это часто бывает, нерационально. Необходимо комплексное ее использование в интересах различных отраслей производства,

здравоохранения, туризма с учетом сохранения чистоты водоема и восстановления в нем запасов воды.

Второй принцип заключается в необходимости строгого учета местных условий при использовании и охране природного ресурса. Его называют правилом региональности. Особенно это касается использования водных и лесных богатств.

Другими словами, использование природных ресурсов должно происходить с учетом условий окружающей среды.

На Земле много мест, где сейчас ощущается дефицит пресной воды. Избыток воды в других местах не улучшает затруднительного положения с водой в засушливых районах.

Там, где лесов много и они неосвоены, допустимы интенсивные рубки, а в лесостепных районах, в центральных промышленно развитых и густо населенных областях России, где лесов мало, лесные ресурсы надо расходовать очень бережно, с постоянной заботой об их возобновлении.

Правило региональности действует и в отношении животного мира. Один и тот же вид промыслового животного в одних районах нуждается в строгой охране, в других, при высокой численности, возможен интенсивный его промысел.

Нет ничего более губительного, чем интенсивное расходование ресурса там, где он в недостатке, на основании того, что в других местах этот ресурс находится в избытке. *Согласно правилу региональности обращение с одним и тем же природным ресурсом в разных районах должно быть различным и зависеть от того, как этот ресурс в данной местности представлен в настоящее время.*

Третий принцип, вытекающий из взаимной связи предметов и явлений в природе, состоит в том, что охрана одного объекта означает одновременно охрану и других объектов, тесно с ним связанных.

Охрана водоема от загрязнения — это одновременная охрана рыб, обитающих в нем. Сохранение с помощью лесной растительности нормального гидрологического режима местности — это и предупреждение эрозии почвы. Охрана насекомоядных птиц и рыжих лесных муравьев — это одновременная охрана леса от вредителей.

Часто в природе складываются отношения противоположного характера, когда охрана одного объекта приносит вред другому. Например, охрана лося местами приводит к его перенаселению, а это наносит ощутимый ущерб лесу из-за повреждения подроста. Значительный вред растительности некоторых национальных парков Африки приносят слоны, в избытке населяющие эти территории. Поэтому охрана каждого природного объекта должна быть соотнесена с охраной других.

Таким образом, использование одних природных ресурсов не должно причинять вред другим. Например, добыча нефти в море зачастую отрицательно влияет на рыбное хозяйство. Возникает необходимость запрещения промысла

нефти в одних районах моря и ограничения в других, а также разработки технологии, препятствующей попаданию нефти в море.

Возобновимые ресурсы должны использоваться с учетом обеспечения их воспроизводства. Охоту запрещать не следует, но охотиться нужно так, чтобы не подрывать запасы охотопромысловых животных. Для этого организуют охотничьи хозяйства, устанавливают нормы отстрела, запретные сезоны и т. д.

Невозобновимые ресурсы — минеральное топливо и руды разных металлов должны использоваться экономно и комплексно, чтобы их хватило на долгие годы. Дефицитное сырье нужно заменять менее дефицитным или синтетическими материалами. Например, замена нефти менее дефицитным углем позволяет экономить нефть и использовать ее как ценнейшее сырье для химической промышленности.

Следовательно, охрана природы должна быть комплексной. Охраняться должна не сумма отдельных природных ресурсов, а природный комплекс (экосистема), включающий различные компоненты, соединенные естественными связями, сложившимися в процессе длительного исторического развития.

Охрана и использование природы — это на первый взгляд два противоположно направленных действия человека. Однако антагонистического противоречия между этими действиями нет. Это две стороны одного и того же явления — отношения человека к природе. Поэтому вопрос, который иногда задают, — охранять природу или использовать ее — не имеет смысла. Природу надо использовать и охранять. Без этого невозможен прогресс человеческого общества. Природу необходимо охранять в процессе ее рационального использования. Важно разумное соотношение ее использования и охраны, что определяется количеством и распределением ресурсов, экономическими условиями страны, региона, социальными традициями и культурой населения.
Основной принцип охраны природы — охрана в процессе ее использования.

Положительные и отрицательные явления в окружающей среде всегда сопутствовали трудовой деятельности людей, но негативные последствия стали особенно заметными в период научно-технического прогресса. Это заставляет в настоящее время всем странам уделять большое внимание мероприятиям по охране природы.

Тема: Рациональное использование и охрана водных ресурсов.

1. Свойства воды. Причины дефицита пресной воды.

Вода — продукт полного окисления водорода кислородом.

Каковы же свойства воды?

. Максимальная плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ достигается при $4 \text{ }^\circ\text{C}$.

- При замерзании вода расширяется, а не сжимается, как все другие вещества (сосуд с водой при ее замерзании может лопнуть).
- Удельная теплоемкость воды чрезвычайно велика по сравнению с другими естественными веществами (кроме водорода и аммиака).

Эти свойства воды *обеспечивают жизнь в водоемах*. Если бы лед был тяжелее воды, то водоем всегда полностью промерзал бы и жизнь в нем стала невозможной. Большая теплоемкость также уменьшает колебания температуры воды и позволяет управлять погодой, отдавая накопленное тепло при похолодании и аккумулируя его при потеплении. Там, где воды мало, суточные и годовые колебания температуры всегда велики.

Вода не только обеспечивает жизнь, она — сама жизнь. Человек на 60—65% состоит из воды, а его мозг — на 82—85%! Недаром В. Вернадский считал, что «жизнь — это особая коллоидная система, особое царство природных вод».

Вода — самое распространенное на Земле вещество. Водная оболочка, гидросфера, содержит 1,4 млрд км³ воды, из них воды суши составляют только 90 млн км³.

Моря и океаны занимают 71% поверхности земного шара, поэтому существует представление о неисчерпаемости водных запасов. Однако соленые воды морей и океанов используются людьми очень мало, а получение пресной воды за счет атмосферных осадков и ледников локально и ограничено.

В последнее время возник острый дефицит пресной воды, хотя общее ее количество огромно.

Весь доступный поток пресной воды поступает на континенты в виде осадков. В настоящее время человечество близко к тому, что общая потребность в пресной воде окажется равной этому потоку.

Эти запасы распределены крайне неравномерно. Но вся беда в том, что из пресных вод лишь около 3% — легкодоступные запасы типа рек, озер и водохранилищ, остальное — ледники, подземные воды. Таким образом, мы можем использовать лишь около 2,5 млн. км³ воды. Это очень немного.

В нашей стране более четверти территории относится к зоне недостаточного увлажнения. В европейской части водные ресурсы составляют четверть всех запасов вод, основная их часть приходится на северные и восточные районы. Западные и южные районы имеют сравнительно небольшой запас воды.

Больше всего пресной воды расходуют на орошение. При этом получают высокие устойчивые урожаи, поэтому расход воды на орошение будет увеличиваться.

Потребление воды увеличивается с ростом народонаселения и все возрастающей его концентрацией в городах и промышленных центрах. Уже сейчас около трети населения Земли испытывает недостаток в чистой пресной воде. Это касается почти всех крупных городов.

Недостаток воды стал особенно ощутим в связи с увеличением ее расхода на нужды промышленности.

Все в больших количествах вода идет на разбавление отходов.

Возросший дефицит пресной воды связан с загрязнением водоемов промышленными и бытовыми стоками. Особенно сильно загрязняют поверхностные воды отходы целлюлозно-бумажных, химических, металлургических, нефтеперерабатывающих предприятий, текстильных фабрик и сельского хозяйства.

Важную роль в ухудшении качества пресной воды играет эвтрофикация водоемов. Снос биогенных веществ в водоемы в естественных условиях происходит очень медленно — в течение тысячелетий. Человек вносит на поля удобрения, и во время дождей, паводков они сносятся в водоемы. Быстрое накопление органических веществ, азотных и фосфорных удобрений в водоемах приводит к обильному размножению плавающих синезеленых водорослей. Вода мутнеет, в ней начинается разложение органических веществ, ухудшается снабжение воды кислородом, гибнут ракообразные и рыбы, вода приобретает неприятный вкус.

Одна из важнейших причин уменьшения запасов пресных вод связана с сокращением водоносности рек. Она вызвана вырубкой лесов, распашкой пойм и осушением болот. За счет этого резко увеличивается поверхностный сток и понижается уровень грунтовых вод. Быстрое таяние снега весной, выпадение обильных дождей в этих условиях вызывает катастрофические половодья, а летом реки мелеют иногда пересыхают полностью.

Подсчитано, что среднегодовое потребление воды на каждого жителя Земли составляет 800 м^3 (8000 тыс. л или 80 тыс. ведер, т. е. в день около 230 ведер! Конечно, имеется в виду весь расход — и бытовой, и хозяйственный). И это в среднем. В развитых странах ежедневно расходуется 3—5 тыс. л воды, т. е. в год 1,2—2 тыс. м^3 на человека. К основным потребителям пресной воды относятся сельское хозяйство, промышленное производство, включая энергетику, и коммунальное хозяйство. Из других отраслей народного хозяйства можно выделить водный транспорт и рыбное хозяйство.

2. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов.

Резкое увеличение водопотребления на всей планете ведёт к возможной опасности водного голода. В связи с этим разрабатываются мероприятия по увеличению и рациональному использованию водных ресурсов, а именно

1. перераспределение воды. Возможны два способа перераспределения речной воды — во времени (с помощью водохранилищ) и в пространстве (каналами).

Водоохранилища — искусственные водоёмы, создаваемые на реках при строительстве гидроэлектростанций.

Создание водохранилищ – пример вмешательства человека в природные ресурсы на обширных территориях. Водоохранилища помогают решать проблемы энергетики, орошения сельскохозяйственных земель, водного транспорта, водоснабжения крупных предприятий, городов и других населённых пунктов, улучшения рыбного хозяйства, создают предпосылки для организации зон массового отдыха и туризма.

Вместе с тем при строительстве водохранилищ на равнинных территориях происходит затопление обширных площадей плодородных земель, что уменьшает возможности сельскохозяйственного производства.

Каналы имеют значение не только для перераспределения воды в пространстве, но также и как транспортные магистрали – своеобразные искусственные реки, построенные с помощью мощных землеройных машин.

2. Переброска части стока северных рек на юг может иметь большое значение для преобразования природы засушливых территорий.

Переброска воды из Сибири приведёт к тому, что в низовьях Сырдарьи и Амурдарьи будут восстановлены 4 млн. га плодородных земель древнего орошения (т.е. некогда используемые, а затем заброшенные из-за недостатка влаги). Будет спасено от усыхания Аральское море.

3. Использование подземных вод. Запасы подземных вод незначительны.

В сельской местности на подземных водах издавна базируется питьевое водоснабжение.

В настоящее время во многих странах мира подземные воды интенсивно используются для орошения.

4. Опреснение морской воды. Питьевую воду добывают также путём опреснения солёной морской воды. В настоящее время во всём мире построено более ста опреснительных станций.

Таким образом, пополнению и сохранению запасов пресной воды способствует

3. аккумуляция запасов воды в водохранилищах;

4. использование подземных вод. Это самое важное, но пока даёт лишь 10% возможных ресурсов;

- повторное использование вод, но это связано с их глубокой очисткой. В США более 100 млн. жителей потребляют воду, которая уже однократно прошла канализацию.

А теперь остановимся на способах снижения расходов воды? Прежде всего необходимо разделить воду для коммунально-бытовых нужд и для промышленности. Вода питьевого качества не должна идти на технологические нужды — это слишком дорого и нецелесообразно! Считается, что рост расхода на 1 % требует увеличения подвода электроэнергии на 2,7%, если речь идет о питьевой воде. Специалисты США утверждают, что на питьевые нужды человеку в день необходимо около 1 л воды! и эту воду — высокого качества — специально

готовят, разливают в одно- или пятигаллонные емкости и продают. По разным оценкам, от 60 до 70% американцев постоянно потребляют эту воду. В других развитых странах разделение питьевой и технической воды резко снизило расходы на одного жителя в сутки. Так, эти расходы для Лондона — 170 л, Парижа — 160 л, Брюсселя — 85 л, Праги — 345 л, а в Ростове-на-Дону — около 700 л. Для уменьшения расходов питьевой воды необходимо:

5. установить на нее повышенный тариф для промышленных потребителей и оптимальный для населения. Установить водомеры и взимать плату за реальный расход, а не за пустую трубу. Так, например, с жителей в США — за 1 м³ в разных штатах (в зависимости от удельной водности территории) берут от 0,1 до 1 долл.;

6. исключить утечки воды на магистральных трубопроводах;

— снизить утечки в домах за счет совершенствования арматуры и повышения культуры населения.

В системах городского водовода утечки воды достигают до 30%, а в некоторых городах и больше.

В США в 1994 году был принят специализированный закон, требующий в целях экономии воды в домах устанавливать смывные бачки объемом 5 л (вместо 15 л).

К сожалению, у нас над этим мало задумываются. Например, мы держим кран открытым при чистке зубов, разглядывании себя в зеркале и т. д. Бесполезно утекают десятки литров питьевой воды. В Париже это бы ударило по карману:

Снижение промышленного водопотребления должно идти по пути совершенствования технологии с целью уменьшения водоемкости производства.

Раньше на это не обращали внимание и сейчас для добычи 1 т угля требуется 1—2 м³ воды, а для выработки 1 т джинсовой ткани — до 800 м³ воды! Еще больше потребляют предприятия энергетики. Очень важно продолжать внедрение водооборотных систем и, где это возможно, переходить на сравнительно более дешевую техническую воду. Ряд заводов почти полностью перешел на замкнутые оборотные системы водоснабжения

Но потери еще очень велики, особенно в сельском хозяйстве. Так, если на выращивание растительной массы в 1 т необходимо, в зависимости от вида растений и условий, от 800 до 12000 м³ воды, то эта величина в оросительных каналах больше на 15—25% за счет утечек и испарения. Отсюда и основной путь водосбережения — модернизация оросительной сети и аппаратов, всей гидромелиоративной системы, снижение водоемкости за счет современных методов («сухой» полив — рыхление поверхности), рационализации поливов и др. Так, применение дождевания сокращает потребность в поливной воде, уменьшает потери на фильтрацию и улучшает микроклимат — вблизи растений создаются благоприятные для их роста воздушно-влажный и температурный режимы.

Надёжная гидроизоляция дна и стенок каналов позволяет снизить непроизводительный расход воды и препятствует засолению почвы в засушливых районах. При использовании дождевальных установок расходуется в 5-6 раз меньше воды, чем при обычном поливе. Другой способ экономного расходования воды для полива - подведение воды непосредственно к корневой системе плодовых деревьев при помощи капельниц. Это позволяет избежать излишнего испарения и строго дозировать поступление воды к растениям.

3. Основные причины загрязнения воды и принципы борьбы с ними.

По данным американских исследователей воздействие единицы объема токсиканта, попавшего в воду, аналогично воздействию десяти единиц этого же токсиканта, выброшенного в воздух.

Наибольшее влияние на состояние рек оказывает сельскохозяйственное производство. Применение пестицидов во многих случаях буквально уничтожает биоценоз реки, особенно при работах на землях, непосредственно примыкающих к руслу. Из-за их небрежного хранения, неправильной заделки в почву и просто халатности часть этих химических средств попадает в реки (в том числе с тальми и паводковыми водами).

В сельском хозяйстве загрязнению поверхностных и подземных вод способствуют также минеральные удобрения и сточные воды животноводческих комплексов и ферм.

Загрязнение вод нитратами прежде всего связано с применением на полях избытка азотных удобрений и неправильное использование их нитратных форм. Из-за лёгкой усвояемости необходимо их применять только для подкормки растений.

Довольно опасным источником загрязнения воды в сельской местности являются отходы животноводства.

Загрязнение рек промышленными и бытовыми стоками по массе стоит на втором месте, но, зачастую, по вредности является определяющим. Так, сбросы предприятий электронной и радиопромышленности, использующие хлорорганические растворители, отходы целлюлозно-бумажных комбинатов даже при сравнительно небольшой величине стоков убивают диоксинами все живое в ближайших водоемах.

Радиоактивное загрязнение воды происходит в случаях: испытания ядерного оружия, аварии атомных реакторов и в результате утечки радиоактивных веществ, добычи и транспортировки радиоактивного минерального сырья, захоронения в шахтах и контейнерах на дне океанов.

Радиоактивное загрязнение рек происходит потому, что атомные реакторы устанавливаются вблизи рек. Вода, используемая для их охлаждения, затем сбрасывается в реку. Во время прохождения через реактор вещества, находящиеся в воде, становятся радиоактивными. Радиоактивное загрязнение рек – важная проблема ряда стран.

Следует выделить и нефтяное загрязнение водоемов. Мало того, что продукты разложения нефти чрезвычайно токсичны, так нефтяная пленка, изолирующая воду от воздуха, приводит к гибели живых организмов в воде. В Мировой океан ежегодно поступает до 3—10 млн. т нефти и ее производных.

Опасными загрязнителями водоёмов служат также соли тяжёлых металлов – свинца, железа, меди, ртути. Их поступление связано с промышленными предприятиями, расположенными на берегах водоёмов. Иногда концентрация ионов этих металлов в теле рыб в десятки и сотни раз превышает исходную их концентрацию в водоёме.

Сильно загрязняют водоемы *поверхностно-активные вещества (ПАВ)*, в том числе *синтетические моющие средства (СМС)*, широко применяемые в быту и промышленности. Присутствие СМС в воде придает ей неприятный вкус и запах. В загрязненных реках с быстрым течением образуется пена. Концентрация СМС в воде в 1 мг/л вызывает гибель микроскопических планктонных организмов, 3 мг/л — гибель дафний и циклопов, 5 мг/л — заморы рыбы. СМС замедляют естественное самоочищение водоемов, действуя угнетающе на многие биохимические процессы.

Важную роль в ухудшении качества пресной воды играет эвтрофикация водоемов (от греч. «эутрофис» — хорошее питание). Снос биогенных веществ в водоемы в естественных условиях происходит очень медленно — в течение тысячелетий. Человек вносит на поля удобрения, и во время дождей, паводков они сносятся в водоемы. Быстрое накопление органических веществ, азотных и фосфорных удобрений в водоемах приводит к обильному размножению плавающих синезеленых водорослей. Вода мутнеет, в ней начинается разложение органических веществ, ухудшается снабжение воды кислородом, гибнут ракообразные и рыбы, вода приобретает неприятный вкус.

Основные меры борьбы с загрязнением водоемов:

1. Установление прибрежных защитных полос и водоохранных зон в соответствии с Водным кодексом РФ. В прибрежных защитных полосах (шириной 10—50 м от уреза реки) запрещаются любые работы — от распашки земли до выпаса скота, применение пестицидов, размещение предприятий и ферм. В водоохранной зоне — до 300 м от уреза воды — запрещается размещение любых объектов, которые могут оказать влияние на состояние реки, не допускается вырубка насаждений и т.п.

2. Отказ от чрезвычайно ядовитых сельскохозяйственных пестицидов, прежде всего — хлор- содержащих.

3. Уменьшение сбросов промышленных предприятий за счет снижения водоемкости производства и применения оборотных (замкнутых, полужамкнутых) систем водоснабжения.

4. Разделение промышленных и хозяйственно-бытовых стоков. Обеспечение их очистки перед сбросами в водоемы.

5. Снижение опасности загрязнения водоемов нефтью и нефтепродуктами как за счет повышения надежности танкеров, так и мер организационно-правового характера.

Таким образом, и охрана поверхностных вод, и рациональное использование и охрана подземных вод включает практически одинаковые общие (строгое соблюдение законодательных актов, уменьшение промышленных отходов, создание безотходных производств) и конкретные меры (многократное использование вод, строительство очистных сооружений, соблюдение правил при разведке подземных вод, строительстве и эксплуатации водозаборов). Важным элементом рационального использования и охраны водных ресурсов планеты является их мониторинг.

Охрана вод регулируется законодательством РФ о водных ресурсах и недрах, а также рядом правительственных и ведомственных нормативных актов.

Пользование водами регулируются лицензиями, которые имеют разрешительный характер.

Поскольку избежать полностью загрязнения воды невозможно, применяются биотехнические меры охраны водных ресурсов – принудительная очистка сточных вод от загрязнения. Основные методы очистки – механические, химические и биологические.

4. Методы очистки воды.

Очистка воды предназначена для доведения всех параметров, характеризующих ее качество, до нормативных показателей. Существенно отличается очистка воды для питьевых нужд, в технологических целях (как из поверхностных водоемов, так и подземных вод) и очистка сточных вод.

Причем даже для промышленных стоков, сбрасываемых в водоемы или на грунт и сливаемых в систему канализации, нормы и требования к очистке различные. И они постоянно ужесточаются. Считается, что суммарные затраты на очистку сточных вод современных предприятий в среднем составляют от 15 до 40% их общей стоимости.

Методы очистки воды при всем их многообразии можно подразделить на три группы: механические, физико-химические и биологические.

Сточные воды наряду с растворенными веществами часто содержат сор, волокна, пену, песок и другие грубодисперсные и мелкодисперсные примеси.

Поэтому, механическая очистка применяется прежде всего для отделения твердых и взвешенных веществ. Наиболее типичными в этой группе являются способы процеживания, отстаивания, инерционного разделения, фильтрования и нефтеулавливания (как разновидность отстаивания), — справедливо для обработки сточных вод. Для водоподготовки из этой группы наиболее широко применяются отстаивание и фильтрование.

Процесс отстаивания ускоряют добавлением в воду специальных коагуляторов, реагентов либо путём процеживания, фильтрования через специальные решетки, сита, волокна.

Этими методами удаляют нерастворимые примеси из бытовых стоков – до 60%, из промышленных – до 95%, поэтому она является предварительной, а не окончательной очисткой.

Физико-химическая очистка обеспечивает отделение как твердых и взвешенных частиц, так и растворенных примесей. Она включает в себя осаждение загрязнителей с помощью химических реагентов, применение для очистки гидролиза, электролиза, ионного обмена, адсорбции, коагуляции, хлорирования и др. В последнее время все большее распространение получает метод ионного обмена, с помощью которого из сточных вод удаляют ионы тяжелых металлов, цианиды, радиоактивные вещества. Хлорирование используют для обеззараживания и дезодорации сточных вод, а также для разрушения содержащихся в них канцерогенных веществ.

Биологическая очистка возможна в естественных условиях и в искусственных сооружениях. И в том, и в другом случае органические примеси обрабатываются редуцентами (бактериями, простейшими, водорослями и т. п.) и превращаются в минеральные вещества. В естественных условиях очистка производится на полях фильтрации или орошения (через почву) или в биологических прудах. Здесь создаётся сеть магистральных и распределительных каналов и карт (площадок), окружённых земляными валами. Карты периодически заполняются сточными водами. Под воздействием солнечного света, воздуха, микроорганизмов они очищаются и просачиваются в грунт. На поверхности карт образуется перегной. Через несколько лет после прекращения слива сточных вод поля фильтрации используют для выращивания трав, кормовых культур и овощей, которые можно употреблять в пищу после термической обработки.

Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях производится в специальных сооружениях – биофильтрах и аэротенках.

Биофильтр представляет собой сооружение из кирпича или бетона, внутреннее его помещение заполнено прочным пористым материалом: шлаком, гравием, щебнем, керамзитом. На эти пористые материалы нанесена плёнка микроорганизмов, которые в процессе жизнедеятельности поедают и разлагают органические вещества, очищая от них воду. В биофильтр периодически подаются сточные воды и воздух, идущий на процессы окисления.

Аэротенки – огромные резервуары из железобетона, через которые постоянно протекает сточная вода вместе с активным илом.

Активный ил представляет собой мелкие хлопья коричневого цвета, в состав которых входит огромное количество различных бактерий, участвующих в очистительных процессах. Аэротенки чаще всего применяются на тех очистных сооружениях канализации, куда не поступают промстоки. На промышленных очистных сооружениях чаще применяются биофильтры.

Очищенная вода может использоваться в сельском хозяйстве для орошения.

Активный ил в дозе 1% сухого вещества рациона скармливают животным и птице в смеси с концентрированными кормами.

Следует иметь в виду, что современные биологические очистные сооружения, являясь дорогостоящими и сложными объектами, не в полной мере очищают сточные воды.

В настоящее время многие промышленные предприятия страны для повышения эффективности очистки воды перешли на комплексную очистку. Загрязнённая вода, прежде чем поступить на биологическую очистку, обязательно проходит механическую.

Выбор способов очистки и обеззараживания воды зависит от многих параметров и требований, важнейшие из которых: необходимая степень очистки и исходная загрязненность воды, потребные расходы и время очистки, наличие очистителей и энергии и, конечно, экономические возможности. Но при всех методах очистки следует обращать внимание на вопрос утилизации осадка, образующегося при обработке воды (особенно токсичных промстоков). Как правило, осадок сейчас обезвоживается и хоронится на специальных полигонах или обрабатывается в биологических сооружениях.

Осадки, полученные при очистке стоков, в которых преобладают хозяйственно-бытовые воды, наиболее целесообразно использовать для удобрения сельскохозяйственных культур, потому что они содержат значительное количество органического вещества и питательных элементов.

Вносить на поля сырой осадок нельзя, так как в нём концентрируется большое количество микроорганизмов. Вирусов, патогенных грибов и яиц гельминтов. Поэтому осадок должен быть предварительно обезврежен.

Достаточно эффективны для переработки осадков (в том числе токсичных) некоторые растения типа гиацинтов и даже тростник.

Тема: Рациональное использование лесных экосистем.

1. Роль растений в природе и жизни человека. Значение леса.

Значение растительности в природе и жизни человека велико и разнообразно. Зеленые растения благодаря фотосинтезу и выделению кислорода обеспечивают существование жизни на Земле.

Растения - продуценты органических веществ в биосфере, они служат основой трофических пирамид, обеспечивая существование всех других организмов.

Растения играют в жизни человека исключительно важную роль, так как его существование целиком зависит от растений: непосредственно — поскольку они служат ему пищей, и косвенно — поскольку они поедаются животными, мясо которых потребляется в пищу.

Растения дают человеку не только белки, жиры, углеводы и минеральные соли, но также витамины. Почти все витамины, необходимые для жизни нашего организма, мы получаем из растений готовыми — животные и человек не могут их синтезировать. Исключение составляют витамины А и D, которые

синтезируются в теле человека, но и для их образования нужны так называемые провитамины, имеющие растительное происхождение.

В течение 300 лет растения усваивают столько углерода, сколько его содержится в атмосфере и воде. Ежегодно растения Земли образуют около 177 млрд т органических веществ. Из них 122 млрд т приходится на растительность суши (в том числе 70 млрд т - на леса) и 55 млрд т - на растительность Мирового океана. Годовая химическая энергия продуктов фотосинтеза в 100 раз превышает выработку энергии всеми электростанциями мира. Дioxide углерода, содержащегося в атмосфере, хватило бы только на 300 лет, если бы он не выделялся при дыхании животных и растений.

При фотосинтезе происходит еще один важнейший для биосферы процесс - фотолиз воды. В результате его выделяется кислород, которым дышат все живые организмы.

За миллиарды лет растения синтезировали огромное количество органических веществ, часть которых сохранилась до наших дней в виде залежей нефти, природного газа, каменного угля, горючих сланцев, торфа.

В состав молекул органических веществ входят (помимо углерода, водорода и кислорода) атомы азота, серы, фосфора и других элементов: магния, железа, меди, кобальта и т. д. Они извлекаются растениями из почвенных растворов и вовлекаются в круговороты важнейших химических процессов.

Растительность воздействует на климат, почву, животный мир и другие компоненты биосферы, с которыми они тесно взаимосвязаны. Растения оказывают смягчающее влияние на климат, в частности, в атмосферу они поставляют более 90% воды, испаряемой сушей.

Велико значение растительности в жизни человека. Она создает необходимую среду для жизни людей и разводимых ими животных, служит неиссякаемым источником разнообразных пищевых продуктов, технического и лекарственного сырья, строительных материалов и т. д. Многие виды растений человек использует в различных технологических процессах (пивоварении, хлебопечении, очистке сточных вод и т. д.).

Некоторые виды диких растений применяют в селекционной работе для создания новых сортов сельскохозяйственных культур. Так, вовлечение диких видов в скрещивание с культурными формами произвело переворот в картофелеводстве, ибо позволило получить фитофтороустойчивые и другие сорта с новыми свойствами. Скрещивая пырей с пшеницей, академик Н. В. Цицин создал новый вид — многолетнюю пшеницу.

Огромное значение имеют растения как сырье для строительной, бумажной, текстильной и других отраслей промышленности. Наконец, растения — важная составная часть географической среды.

Отрицательная роль растительности - это появление сорняков на обрабатываемых землях и пастбищах; зарастание водоемов, ведущее к

возникновению летних заморозов рыбы в озерах; случаи вредного воздействия на человека (аллергические заболевания, отравления) и народное хозяйство (обрастание судов, зарастание дорог, обрабатываемых земель и т.д.). Однако отрицательное воздействие растительности на человека несравнимо с ее положительной ролью. Оно чаще всего связано с нерациональным использованием растений, незнанием закономерностей развития и взаимоотношений растительных сообществ, а также с непредсказуемостью возможных последствий вмешательства человека.

Из всех растительных ресурсов планеты самое важное значение в жизни природы и человека имеют леса. Они больше всего пострадали от хозяйственной деятельности и раньше всего стали объектами охраны.

Леса, в том числе посаженные людьми, покрывают около трети поверхности суши. Площадь их немногим более 40 млн км². Это широкий пояс тайги в Северном полушарии, смешанные и лиственные леса умеренного пояса, вечнозеленые субтропические и влажные тропики; тайга и лесотундра составляют 32 %, смешанные и лиственные леса умеренного пояса - 17%. На планете 30% хвойных и 70% лиственных лесов.

Лесной покров оказывает воздействие на все компоненты биосферы, играет огромную *средообразующую роль*. Леса влияют на газовый баланс и состав атмосферы, водный и тепловой режим земной поверхности, подземный и поверхностный сток, формируют и сохраняют почвенный покров, регулируют численность и разнообразие животного мира. Лесные полосы – лучшее средство оптимального снегораспределения на полях. При отсутствии лесополос значительная часть снега сносится в овраги и балки и безвозвратно теряется. Лесные полосы в комплексе с другими мероприятиями являются надёжным средством борьбы с ветровой и водной эрозией почв. Они способствуют уменьшению засоления почвы и повышению её дренированности..

Лес – надёжный страж водных ресурсов. Продолжительность таяния снега в лесу значительно большая, чем на безлесных участках, вследствие чего вода с лесных водосборов постепенно питает реки. Леса способствуют уменьшению интенсивности паводков, предотвращают наводнения, улучшают условия судоходства. Это мощное средство сохранения первозданной светлости и свежести воды в наших реках.

Одно дерево средней величины за 24 часа восстанавливает такое количество кислорода, которое необходимо для нормального дыхания трёх человек в течение суток.

Лесной покров взаимосвязан с климатом: он уменьшает силу ветра, смягчает высокие и низкие температуры, аккумулирует влагу. Обеспечивая круговорот веществ и потоки энергии, леса стабилизируют динамическое равновесие в биосфере. Они образуют весьма продуктивные растительные формации. Доля лесов в глобальной продуктивности фотосинтеза оценивается в 70 млрд т сухого органического вещества в год, что составляет 65 % годовой биологической продукции суши и 42 % биосферы.

Лес сформировал озоновый экран, предохраняющий человека и животных от ультрафиолетовых лучей.

Лес играет важную роль как географический и экологический фактор. Он прекрасно, как было сказано выше, защищает почву и водные ресурсы. Леса на водоразделах предотвращают эрозию почвы, задерживают поверхностные воды, делая их чистыми и спокойными (исключая горные потоки), способствуют пополнению запасов грунтовых вод. В этом отношении водораздельные леса представляют собой своеобразные водохранилища — природные накопители полезной влаги. То, что лес регулирует течение рек, предохраняет их от загрязнения и заиливания, предотвращает наводнения или уменьшает их силу, — придает ему особую ценность.

Лес широко используется в разных отраслях народного хозяйства, в т.ч. и в сельском хозяйстве, в частности в животноводстве.

Зелёные кормовые ресурсы леса — это ценное природное сырьё, доступное в течение круглого года (в особенности в зимнее время, когда другая витаминная зелень отсутствует), и её использование повышает продуктивность животноводства. По данным Всесоюзного института животноводства, 1 кг хвойной муки по питательности равен 1 кг сена среднего качества. Кроме того, это мука содержит необходимые для сельскохозяйственных животных витамины и микроэлементы.

Ни одна отрасль в стране не может развиваться без применения лесных материалов. Лес служит источником различных химических веществ, получаемых при переработке древесины, коры, хвои. Из этого универсального сырья можно изготовить свыше 15-20 тыс. изделий и продуктов. Почти половина всей потребляемой в мире древесины пока расходуется на топливо, а треть идет на производство строительных материалов.

Бурное развитие науки и техники, появление новых, самых разнообразных материалов (в том числе пластмасс) не вытеснило древесину, а, наоборот, расширило сферу ее применения. Древесина используется как сырьё для производства целлюлозы, из которой изготавливают бумагу, картон, порох, спирты, искусственные ткани, кормовые дрожжи.

Лес поставляет техническое и лекарственное сырьё, пищевые продукты, живицу и т.д. Мировая заготовка леса составляет 121 млрд м³/год. Дефицит древесины уже остро ощущается во многих промышленно развитых странах.

Леса нашей страны разделены на три группы в соответствии с назначением насаждений.

Леса первой группы — заповедные, курортные, пригородные, защитные (противоэрозионные, придорожные, запретные лесные полосы по берегам рек и др.) — полностью охраняются, в них допускаются лишь рубки ухода. Леса второй группы располагаются в районах с высокой плотностью населения, имеют защитное и ограниченное эксплуатационное значение. Они используются для получения древесины, но без существенного нарушения их экологической роли.

Леса третьей группы находятся в многолесных районах, имеют преимущественно эксплуатационное значение и предназначены для удовлетворения потребностей страны в древесине.

Лесные ресурсы делятся на сырьевые и несырьевые. К сырьевым относятся древесина, пищевые продукты, древесная зелень, лекарственно-техническое сырье и другие, к несырьевым – социально-защитные функции.

В лесах первой группы ведущее положение занимает использование несырьевых ресурсов леса, обеспечивающих поддержание качественного состояния атмосферы. В лесах второй группы ведущее место занимает использование сырьевых ресурсов, особенно наиболее массового вида – древесины.

В лесах обитает множество птиц и зверей. В прохладных и прозрачных лесных речках и озерах водится рыба и водоплавающая птица. Лес — одно из лучших мест отдыха, источник здоровья и эстетического наслаждения. Лесные животные повышают продуктивность лесов на 20 — 30%, а нередко стоимость самого древостоя бывает меньше стоимости пушных зверей, копытных и дичи. Большую выгоду приносит сбор разных грибов и ягод — земляники, брусники, черники, клюквы.

В России леса тоже стали широко использоваться как несырьевой ресурс. Это зеленые зоны городов, природные или национальные парки, курортные зоны.

Общеизвестно благотворное влияние сосновых боров на больных туберкулезом, вызываемое дезинфицирующими свойствами терпенов. Древесные насаждения в городах поглощают из воздуха избыток диоксида углерода и восстанавливают в нем необходимый для жизни кислород. Они служат хорошим фильтром - в парках количество пыли бывает в десятки раз меньше, чем на улицах города. Листья и цветы деревьев выделяют фитонциды, многие из которых обезвреживают городской воздух, убивают вредные микроорганизмы, задерживают развитие возбудителей инфекций, предупреждая распространение инфекционных заболеваний. Зеленые насаждения хорошо поглощают звуки, способствуют борьбе с шумом. Неоценимо психологическое воздействие леса на человека.

Кроме того, в лесах ведётся пчеловодство.

Таким образом, лес в жизни общества выполняет многофункциональную роль.

Вся сложность ведения лесного хозяйства заключается в том, что на территории страны леса распределены неравномерно; из общей площади 760 млн. га, покрытой лесом, эксплуатируется лишь половина, а половина (в глухих районах Сибири и других местах) остается вне эксплуатации. В некоторых местах европейской части ощущается нехватка лесных ресурсов, в связи с чем встает вопрос об их охране и рациональном использовании в целом по стране.

2. Причины и последствия сокращения лесов.

Сведение лесов началось на заре развития человечества и продолжается в настоящее время. Деревья рубят и сжигают для получения тепла, для расчистки участков под пастбища и пашни. С совершенствованием хозяйства и ремесел лес стал использоваться не только как топливо, но и как строительный и поделочный материал. По мере развития человеческого общества, когда потребность в древесине и других продуктах леса быстро возрастала, усиливалась и эксплуатация лесов. Особой силы она достигла в эпоху капитализма с его высокоразвитой техникой и частной собственностью на землю. Наиболее сильно пострадали мировые лесные ресурсы с наступлением промышленно-технической революции. За последние 10 тыс. лет на земном шаре сведено 2/3 всех лесов, причем в наиболее населенных регионах. За историческое время колоссальная площадь в 500 млн га превратилась из лесов в бесплодные пустыни.

Объемы заготовок древесины местами доведены до предельных возможностей лесопользования. Леса уничтожают так быстро, что площади вырубок значительно превышают территории посадок. К настоящему времени в зоне смешанных и широколиственных лесов сведено до 50 % их первоначальной площади, в зоне средиземноморских субтропиков - 80, муссонных лесов - 90, а на Великой Китайской и Индо-Гангской равнинах осталось менее 5% лесов. Быстро сокращаются площади первичных лесов в Западной Африке, Юго-Восточной Азии, Центральной Америке; несколько меньшими темпами - в Центральной Африке и бассейне Амазонки. В зарубежной Азии ежегодно вырубается 15 млн га, в Южной Америке 10 млн га. Деградируют влажные тропические (около 6 га/мин) и муссонные леса, сокращается их площадь. Если в Таиланде в 1960-е годы они занимали половину всей площади лесов, то сейчас - меньше четверти. Высказываются опасения, что при таких темпах они полностью исчезнут в следующем столетии. Вырубленные участки сельвы не восстанавливаются, на их месте развиваются малопродуктивные кустарниковые формации, а при сильной эрозии происходит опустынивание.

Говоря о судьбе тропических лесов, нужно отметить, что, по мнению экспертов, в районах с быстрыми темпами вырубки практически все первичные леса будут неузнаваемо изменены в ближайшие десятилетия.

Происходит это под давлением ряда экономических причин.

Во-первых, растущее население тропических стран не имеет средств для интенсификации сельскохозяйственного производства, а потому традиционно пытается наращивать производство продуктов питания за счёт увеличения посевных площадей. Так как почвы тропических лесов бедны и при оголении быстро деградируют, то освоенные участки через несколько лет забрасываются и вырубается новые. Сукцессия на этих разорённых и ставших каменистыми почвах протекает чрезвычайно медленно, ориентировочно — порядка сотен лет. Фактически на этих брошенных участках джунгли не восстанавливаются. Во-вторых, вырубленные тропические леса дают весьма ценную древесину. В сочетании с дешёвой рабочей силой массовая промышленная рубка приносит огромный доход. В-третьих, многократно выросшее за последние годы население

тропических стран не имеет других видов топлива для бытовых нужд, кроме дров.

Всё это наносит непоправимый ущерб тропическим лесам.

Резкое сокращение лесов на планете вызвало тяжелые последствия: обмеление рек и озер, разрушительные наводнения, эрозию почв, селевые потоки, изменение климата.

Сокращение водоносности рек и высыхание озер под влиянием рубки лесов известно с давних пор. Известно, что обезлесение Сицилии и других средиземноморских стран резко сократило водоносность рек еще в античное время. Сейчас обмеление рек и озер - широко распространенное явление во многих странах мира. Оно отрицательно сказывается на рыбных запасах и сельском хозяйстве.

Другим последствием истребления лесов является рост частоты и мощности наводнений. Особенно часто они бывают в Китае, Индостане, Северной и Южной Америке, Западной Европе. О разрушительной силе наводнений дают представление следующие примеры. В 1927 г. во время наводнений в долине Миссисипи были причинены убытки более чем на 300 млн долл., утонули 250 человек, погибло около 1,5 млн голов скота. В 1931 г. в Китае разлившиеся реки затопили 16 провинций, погибло много людей, уничтоженных сельскохозяйственных продуктов хватило бы на прокормление 18 млн человек до нового урожая.

Вырубка лесов в горах приводит к возникновению катастрофических селевых потоков. Особенно губительным последствием вырубки лесов является эрозия почв, которая широко распространена на земном шаре и стала бичом сельского хозяйства. Наконец, уничтожение лесов на обширных территориях ухудшает климат, делает его более сухим и континентальным, способствует аридизации территорий, быстрому опустыниванию, распространению суховеев.

1.

Охрана и восстановление лесов.

Основная задача охраны лесов - это рациональное их использование и воспроизводство. К первоочередным мерам по выполнению этой задачи относятся: научно обоснованный расчет и распределение лесосечного фонда, экономное расходование древесины, воспроизводство и повышение продуктивности лесов, защита от пожаров, вредителей и других неблагоприятных факторов.

При правильном ведении лесного хозяйства рубки на отдельных участках должны повторно проводиться через 80-100 лет, когда лес достигнет полной спелости. Расчеты показывают, что ежегодно можно вырубать 1500 млн м³ древесины. Заготавливается менее 1/4 расчетной лесосеки.

Рубка лесов, превышающая расчетную лесосеку, к сожалению, продолжается в густонаселенных центральных, западных и южных областях европейской части России. Значительное превышение вырубок над приростом привело к тому, что

леса на больших площадях потеряли свое климато- и водорегулирующее значение.

Все сказанное позволяет заключить, что для охраны лесов важно строгое научное нормирование.

Перерубки приводят к существенному уменьшению запасов спелых насаждений, поэтому в целях правильного распределения лесосечного фонда для каждого района устанавливаются научно обоснованные нормы вырубki. Они учитывают разнообразное значение лесов и фактическую возможность их освоения. Недопустимы рубки неспелого леса, уменьшающие выход древесины, и перестой лесов. Перестойные леса - источник распространения вредителей и болезней, снижающих качество древесины.

Важнейшим условием для сохранения лесных ресурсов служит своевременное лесовозобновление. Только треть ежегодно вырубаемых в России лесов восстанавливается естественным путем, остальные требуют специальных мер по их возобновлению. При этом на 50% площади достаточно только мер содействия естественному возобновлению, на другой — необходимы посев и посадка деревьев. Слабое возобновление лесов часто связано с прекращением самосева, уничтожением подроста, разрушением почвы при рубках леса и транспортировке древесины.

Различают равновозрастное и разновозрастное лесопользование.

При *равновозрастном лесопользовании* на каждом участке растут деревья одинакового возраста. По достижении ими спелости участок — лесная плантация вырубается и, как правило, засаживается саженцами одного возраста. Такой подход широко используется для получения древесины быстрорастущих хвойных пород — сосны и ели.

Если после тотальной вырубki лес восстанавливается естественным путём в результате сукцессии, то система будет устойчивой, но с технологической точки зрения этот подход неудобен из-за разброса размеров деревьев и их неодновременного созревания. Кроме того, при сплошной рубке оголённый участок может надолго, а то и навсегда зарастить «сорными» породами деревьев. Например, место, которое занимала вырубленная дубрава, может зарастить осинкой и ольхой.

При *разновозрастном лесопользовании* на участке сохраняются деревья разного возраста. Выборочная рубка, конечно, менее удобна технологически, но оказывается полезна для леса в целом. Она защищает лесные почвы от истощения и эрозии, улучшает условия для роста молодых деревьев и позволяет полностью сохранить биологическое разнообразие, обеспечивающее устойчивость лесного биоценоза. Всё сказанное о выборочной рубке не относится, разумеется, к случаю, когда выбор имеет вид «снятия пенки» — вырубаются только наиболее хозяйственно ценные взрослые деревья. Такой хищнический подход ведёт к деградации леса. Наилучший вариант выборочных рубок, — когда рубка

хозяйственная совмещается с санитарной очисткой леса от сухих и больных деревьев.

Большой вред лесам наносят болезни и вредители. Массовые вспышки численности вредителей (например, сибирского шелкопряда) охватывают обширные территории. Болезни леса, вызванные паразитическими грибами, ржавчиной, вирусами и паразитическими червями — нематодами, служат причиной порчи примерно 45% заготовленной древесины. Это превышает потери древесины по всем другим причинам. Экономический ущерб, приносимый лесу болезнями и вредителями, часто превышает урон от лесных пожаров. В годы с благоприятными для размножения вредителей условиями резко увеличиваются масштабы наносимого ими ущерба. Чтобы не допустить распространения вредителей, важно своевременно выявить очаги их размножения и провести борьбу всеми известными методами с учетом биологических особенностей вида.

К важнейшим методам по предупреждению и ликвидации вредителей и болезней леса относятся: физико-механические, химические, биологические, а также специальные лесохозяйственные мероприятия.

Физико-механические методы борьбы сводятся к прямому сбору и уничтожению вредных насекомых на разных стадиях развития. Применяют простейшие механические приспособления - приманки, ловчезаградительные канавки или производят сбор насекомых вручную. Эти методы имеют ограниченное распространение на небольших площадях в отношении особо опасных вредителей.

Химический метод борьбы состоит в уничтожении вредителей ядохимикатами (пестицидами).

Неумелое применение и чрезмерное увлечение ядохимикатами часто приводит к отрицательным результатам. Дело в том, что вместе с вредителями гибнет и полезная фауна. Сохранившаяся в местах укрытий часть вредителей размножается быстрее, чем полезные насекомые, так как не подвергается контролю со стороны своих естественных врагов, и дает новую вспышку численности. Нередок и другой вариант. При подавлении численности одного вредного насекомого увеличивается популяция других, которые до этого угнетались своими естественными врагами. После гибели от химикатов полезных животных эти вредители оказываются в более благоприятных условиях и заметно увеличивают свою численность.

Лес, который постоянно обрабатывается химическими веществами, оказывается ослабленным, теряет свою естественную сопротивляемость по отношению к заболеваниям и паразитам. Такой лес чаще страдает от вредителей. Химические меры защиты леса следует использовать только в крайних случаях. В сложных лесных биогеоценозах они обычно дают отрицательные последствия. Об этом нужно помнить, когда речь идет об охране природной среды в целом.

Перспективны *биологические меры борьбы с вредителями лесов*. Для этого используют хищных и паразитических насекомых, хищных клещей и нематод,

болезнетворные организмы, птиц, земноводных, пресмыкающихся, зверей. Успешное применение биологических методов борьбы с вредителями леса требует хорошего знания экологических особенностей растений и животных, их меж- и внутривидовых отношений.

Широкое распространение получило использование бактерий. В качестве бактериальных препаратов у нас в стране используют энтобактерин и дендробациллин. Первый создан на основе бактерий, выделенных из гусениц пчелиной огневки. Он вызывает гибель многих насекомых — вредителей леса. Второй готовят из споровой культуры бактерий, полученных из гусениц сибирского шелкопряда. Он специально предназначен для борьбы с этим вредителем. Оба препарата применяют в виде сухого порошка.

Методы использования вирусов и грибов для борьбы с вредителями леса разработаны пока не достаточно. Для борьбы с вредителями лесных растений полезно привлечение насекомоядных птиц. Они могут регулировать численность насекомых, не допуская их массового размножения. Для привлечения птиц создают благоприятные для них условия: развешивают искусственные гнездовья, подкармливают.

Биологические методы борьбы с вредителями дешевы, безвредны, эффективны, действуют длительное время. Их следует сочетать с другими методами, чтобы вместе они представляли единую систему защиты лесов.

Лесные пожары — достаточно сложное и неоднозначное явление.

Это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям. Источником огня, особенно в засушливый период, могут стать незатушенный костёр, брошенный горящий окурок или спичка. Возникают лесные пожары и от сельскохозяйственных палов, хотя выжигание стерни, прошлогодней сухой травы на участках, граничащих с лесом, запрещено решением. За подобные действия, явившиеся причиной возникновения лесных пожаров, виновных привлекают к строгой ответственности, вплоть до уголовной. По вине человека возникает до 85% лесных пожаров; пожар от молний бывает в 15% случаев.

Лесные пожары по характеру воздействия делятся на три категории: низовые, верховые и подземные или торфяные.

Низовые лесные пожары охватывают подлесок, но почти не затрагивают взрослые деревья. В природе они периодически возникают от молний. Огонь распространяется медленно, так как он сконцентрирован в безветренном ярусе леса, и животные успевают убежать. Низовые пожары уничтожают накопившиеся в подстилке сухие ветки, хвою и опавшие листья, что снижает опасность катастрофических верховых лесных пожаров. Низовой пожар ускоряет минерализацию мёртвого органического вещества, увеличивает активность азотфиксирующих почвенных бактерий, стимулирует прорастание семян некоторых видов и уничтожает множество опасных для деревьев паразитов. Для многих лесных обитателей (лоси, косули, вальдшнепы, куропатки, тетерева) низовые пожары — благо, так как они способствуют сохранению их

местообитаний и кормовой базы. Низовой пожар обычно затухает сам или гасится без особых проблем.

Огромный ущерб лесам наносят *верховые лесные пожары*, способные охватывать площади в десятки и сотни тысяч гектаров. Абсолютное большинство этих пожаров вызывается неосторожным обращением с огнём и преднамеренными палами, а не грозами, так как последние обычно сопровождаются ливневыми осадками. Верховой пожар носит тотальный характер, охватывает все ярусы леса, и быстро распространяется благодаря возникающей высокой температуре и особенно ветру. В отличие от низовых, верховые пожары способствуют эрозии почв и гибели обитателей леса.

Тушение верховых лесных пожаров — весьма сложная и дорогостоящая операция, требующая привлечения множества обученного и специально экипированного персонала, а также наземной техники и авиации.

Большую опасность представляют собой *подземные пожары*, возникающие в пересохших торфяниках в лесах умеренного климатического пояса. Огонь может тлеть в них в течение долгого времени и внезапно выйти на поверхность в неожиданном месте. Известны случаи, когда такие подземные очаги огня умудрялись пережить даже зиму.

Гораздо дешевле систематическое предупреждение пожаров. Предупреждение состоит в постоянной разъяснительной работе среди населения и введении запретов на посещения огнеопасных участков леса в сухую жаркую погоду, на разведение костров и курение. Регулярная санитарная чистка и рубка сухостоя вместе с контролируруемыми низовыми палами также отличное средство предупреждения верховых пожаров.

Поэтому среди мер борьбы с пожарами важное место должна занимать противопожарная пропаганда среди населения. В лесах создают противопожарные лесосеки, полосы, рвы, прокладывают дороги противопожарного назначения, проводят чистку лесосек и санитарные рубки. В лесных районах существует дозорно-сторожевая служба для обнаружения очагов пожара. При ликвидации лесных пожаров используют авиационные бригады, иногда на борьбу с пожарами мобилизуют воинские части и все население.

Немаловажное значение в сохранении лесов имеет их *бережное использование*. К сожалению, потери древесины при заготовке, транспортировке и использовании достигают таких размеров, каких не допускает в отношении своего сырья ни одна отрасль промышленности. Наибольшие потери происходят при заготовке древесины. На местах рубок остается много ветвей и хвои, которые могут использоваться для приготовления хвойной муки - основы витаминных и протеиновых концентратов для сельскохозяйственных животных. Кроме хвойной муки из отходов получают эфирные масла.

Немало древесины теряется в результате недорубов при условно-сплошных рубках. При этом лесосечный фонд используется не полностью: на лесосеках

сохраняются больные деревья и малоценные лиственные породы, захламляющие лес, способствующие смене растительности и размножению вредителей.

Ежегодно теряется несколько миллионов кубометров древесины на лесосплаве. Затонувшие бревна накапливаются в руслах рек, мешают судоходству и наносят ущерб рыбному хозяйству.

Значительный вред лесу могут причинить дикие и домашние животные. Поэтому важно поддерживать на определённом уровне норму дикого поголовья в зависимости от его вида и состава леса. Пастьбу скота можно проводить лишь с разрешения лесхоза и под наблюдением пастуха.

Немаловажное значение для защиты лесов имеет принятие нормативных актов, ужесточение санкций к нарушителям, а также налаживание системы мониторинга.

Охрану, контроль, регулирование использования объектов растительного мира в Р.Ф. осуществляют федеральные органы исполнительной власти – Государственный комитет Р.Ф. по охране окружающей среды и природных ресурсов, Министерство природных ресурсов, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Р.Ф., Федеральная служба хозяйства России и органы исполнительной власти субъектов Р.Ф.

Тема: Рациональное использование и охрана почв.

1. Общее представление об агроэкосистеме. Почва – главный ресурс агроэкосистемы.

Биоценозы, которые возникают на землях сельскохозяйственного пользования, называют *агроценозами*. Они отличаются от природных сообществ, во-первых, пониженным разнообразием входящих в них видов и, во-вторых, пониженной способностью главного члена этих сообществ — культурных растений — противостоять конкурентам и вредителям.

Агроценозы поддерживаются человеком посредством больших затрат энергии.

Поддерживать устойчивый биологический круговорот веществ на землях сельскохозяйственного пользования можно при экологически грамотном создании агроэкосистем.

Агроэкосистемы — это такие сознательно спланированные человеком территории, на которых сбалансировано получение сельскохозяйственной продукции и возврат ее составляющих на поля. В правильно спланированные агроэкосистемы, кроме пашен, входят пастбища или луга и животноводческие комплексы. Элементы питания растений, изъятые с полей вместе с урожаем, возвращаются в систему биологического круговорота вместе с органическими и минеральными удобрениями. Высокое биологическое разнообразие поддерживается за счет специального планирования ландшафта: чередование полей, лугов, лесов, перелесков, создание живых изгородей, лесополос, водоемов

и т. п. Большую роль в поддержании разнообразия видов на полях играет правильная организация севооборотов.

Основу агроэкосистемы составляют земельные ресурсы, под которыми принято понимать площади поверхности суши с различными ландшафтами, климатическими условиями, почвами, используемые в сельском хозяйстве.

Площадь суши - 15 млрд га, т. е. около трети поверхности земного шара. Плотность населения на этой площади - 427 чел/тыс. га. Освоенные земли составляют 37%. Из всей площади суши леса занимают 28 %, пустыни, ледники, населенные пункты и другие участки со слабо выраженным почвенным покровом - 45, пастбища - 17, обрабатываемые земли - 10 % (таким образом, питание людей обеспечивает в основном 1450 млн га возделываемых почв), примерно столько же земли пригодно для обработки, но использование ее в земледелии экономически невыгодно.

Важнейшим компонентом земельных ресурсов является почва. Она служит связующим звеном между всеми сферами Земли и с главной из них - биосферой. Почва - основной источник получения продуктов питания для человека, среда произрастания растений и обитания животных, база социально-экономического развития любого государства.

Почва - рыхлый поверхностный слой земной коры, образовавшийся в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, животных и растений. Почва состоит из хорошо выраженных слоев, называемых *почвенными горизонтами*, различающихся по структуре, составу и цвету. Верхний *горизонт А, гумусовый*, населенный многочисленными видами растений, животных, микроорганизмов, содержит отмершие части растений, трупы животных. За счет процессов *гумификации* - разложения органических остатков и образования высокомолекулярных гуминовых соединений - они превращаются в мелкодисперсный органический материал. Гумификация протекает с разной интенсивностью, что отражается на структуре почвы гумусового горизонта. Горизонт А подразделяется на подслои: A_0 - подстилка, A_1 - собственно гумусовый, A_2 - выщелоченная светлоокрашенная почва. Следующий *горизонт В* состоит в основном из минеральной части почвы. Спредставляет собой слабо измененную *материнскую породу*.

Последовательность почвенных горизонтов называют почвенным профилем. Почвенный профиль и толщина горизонтов варьируются в зависимости от каждой природно-климатической зоны и определенного рельефа местности.

Свойства почвы зависят от состава и особенностей твердой, жидкой, газообразной и живой ее частей. Так как почва является продуктом жизнедеятельности многих организмов: растений, животных, микроорганизмов, то их обилие, соотношение групп определяют свойства почвы. Самым важным из них является ее плодородие - способность обеспечить урожай растений. Почва сохраняет плодородие до тех пор, пока населена многочисленными живыми организмами, участвующими в сложных процессах гумификации.

Основу почвенной биоты составляют микроорганизмы. Они представлены синезелеными и зелеными водорослями, бактериями, грибами и простейшими.

В почве, наряду с полезными организмами, есть и болезнетворные организмы, становящиеся причиной заболеваний и сельскохозяйственных животных и человека.

В почве могут находиться возбудители брюшного тифа, дизентерии, бруцеллеза, многих глистных» заболеваний и т. д.

На состояние здоровья человека химический состав почвы оказывает влияние через воду, растения и животных. Недостаток или избыток определенных химических элементов в почве бывает столь велик, что приводит к нарушению обмена веществ, вызывает серьезные заболевания или способствует их развитию. (Так, широко распространенное заболевание эндемический (местный) зоб связано с недостатком йода в почве. Нехватка фтора приводит к кариесу зубов).

Почва представляет собой природную систему, где под влиянием живых организмов и других факторов происходят образование и разрушение сложных органических соединений.

Свойство почв зависят от сочетания тех условий, при которых происходит почвообразовательный процесс. Минеральные вещества извлекаются растениями из почвы, входят в состав их собственных органических соединений, затем включаются в органические вещества тела сначала растительных, затем насекомоядных, хищных животных. После гибели растений и животных их органические соединения поступают в почву. Под воздействием микроорганизмов в результате сложных многоступенчатых процессов разложения они переходят в формы, доступные для усвоения растениями, частично включаются в состав органических веществ, задерживаются в почве или удаляются с фильтрующимися и сточными водами. В результате происходит закономерный круговорот химических элементов в системе «почва - растения (животные - микроорганизмы) - почва». Этот круговорот был назван В. Р. Вильямсом малым или биологическим. Благодаря процессам малого круговорота веществ в почве постоянно поддерживается плодородие.

Дождевые, паводковые и другие воды, фильтруясь через почву, растворяют и выносят из нее питательные вещества. Этот процесс способствует обеднению почвы и снижению ее плодородия. Поэтому для поддержания почвенного плодородия необходимо создавать такие условия, при которых вымыв и потеря почвой питательных веществ будут минимальными.

Самое большое значение почвы в том, что люди получают из нее почти все необходимое для своей жизни. В настоящее время обрабатываемые земли дают 88 % энергии, получаемой человечеством с пищей, около 10% ее люди получают от естественных лугов, пастбищ, лесов и 2% - от ресурсов Мирового океана.

Почва и ее плодородие - главное богатство, от которого зависит жизнь людей. Почва - место для поселения людей, предмет и средство их труда. Поэтому всегда необходимо заботиться о почве, чтобы выполнить свой долг - сохранить и улучшить ее для последующих поколений.

Наиболее ценные в сельскохозяйственном отношении земли - пашни, залежи и многолетние насаждения. Из всех возделываемых земель 590 млн га приходится на долю зерновых, дающих в год 1197,5 млн т зерна.

Сельскохозяйственные земли расположены мозаично. Они занимают обширные территории в лесостепных и степных районах Северного полушария. На Евразию, включая Россию, приходится 841 млн га, или 60% всех возделываемых земель. Обрабатываемые земли - результат сложных естественных процессов и многовекового труда людей, поэтому качество почв во многом зависит от длительности возделывания земли и культуры земледелия. Вместе с урожаем человек изымает из почвы значительное количество минеральных и органических веществ, тем самым обедняя ее. Применяя необходимые севообороты, тщательно обрабатывая и удобряя почву, человек повышает ее плодородие столь значительно, что большинство современных обрабатываемых почв следует считать искусственными, созданными при участии человека.

Таким образом, в одних случаях воздействие человека на почвы приводит к повышению их плодородия, в других - к ухудшению, деградации и гибели. К особо опасным последствиям этого воздействия следует отнести ускоренную эрозию, загрязнение чужеродными химическими веществами, засоление, заболачивание, занятие почв под различные сооружения (транспортные магистрали, водохранилища и др.). Ущерб, наносимый почвам в результате нерационального использования земель, принял угрожающий характер. Уменьшение площадей почв происходит во много раз быстрее, чем их образование. Особенно опасна для плодородных почв эрозия.

2. Эрозия почв и меры борьбы с ней.

Эрозия – это процесс разрушения почвы. В зависимости от того, под влиянием каких природных факторов она происходит, различают водную и ветровую, или дефляцию.

В развитии современных эрозионных процессов обычно различают нормальную и ускоренную эрозии.

Нормальная эрозия протекает очень медленно в районах, где поверхность почвы покрыта естественной растительностью. Потеря почвы при такой эрозии восстанавливается в ходе почвообразовательного процесса. Как удаление верхних слоёв почвы, так и восстановление их происходит постепенно, совершенно незаметно для человека. Поэтому и вреда она практически не приносит.

Ускоренная эрозия наблюдается в местах, где естественная растительность уничтожена в той или иной мере, а нерациональное использование территории сильно ускоряет темпы нормальной эрозии. То, что разрушается и перемещается при нормальной эрозии почв в течение столетий и тысячелетий, при ускоренной эрозии может произойти за один год или даже меньший промежуток времени. Например, образование плодородного гумусового горизонта мощностью 20-25 см происходит в течение 2-7 тыс. лет. Ускоренная эрозия может разрушить его за 10-30 лет. При катастрофических ураганах, ливнях нарушенные хозяйственной деятельностью почвы могут быть уничтожены в течение нескольких дней или даже часов.

Ускоренная эрозия проявляется в сельскохозяйственных районах нашей страны, в первую очередь в зонах серых лесных, чернозёмных и каштановых почв, в земледельческих районах таёжно – лесной зоны, а также в горных областях.

В Алтайском крае эрозия почв в большей или меньшей степени проявляется почти во всех административных районах.

Водную эрозию подразделяют на плоскостную, или поверхностную, и линейную, или овражную.

Плоскостная эрозия – смыл верхних горизонтов почвы, линейная – размыв почвы в глубину мощной, узкой струёй воды с образованием рытвин, промоин и оврагов. Плоскостная эрозия – наиболее распространённый вид водной эрозии.

Наряду с развитием обычных форм водной эрозии в горных районах нередко формируются селевые потоки, образующиеся после ливневых дождей и бурного снеготаяния, которые несут огромное количество взмученного в воде мелкозёма и крупного обломочного материала в виде гальки и камней. Эти потоки двигаются с большой скоростью и способны перемещать отдельные камни весом до 10т. Селевые потоки разрушают населённые пункты, гидротехнические сооружения, железные и шоссейные дороги, заносят ценные сельскохозяйственные угодья, а иногда губят людей и целые стада животных.

Опустошительные селевые потоки известны и в горных системах стран СНГ. Особенно часто они возникают в горах Средней Азии и Кавказа. Так, 8 июля 1921 г. мощный селевой поток обрушился на г. Верный (Алма-Ата). Первая волна шириной 200 м и высотой с двухэтажный дом шла по направлению главного русла реки Малой Алмаатинки. Всего на город обрушилось 80 отдельных волн. Общее количество грязекаменной массы составило 2 млн м³. Самые сильные разрушения поток причинил верхней части города, где были уничтожены дома и сады с огромными старыми деревьями и сама местность стала неузнаваемой.

В районах орошаемого земледелия встречается ирригационная эрозия, при которой почва смывается оросительной водой так же, как и осадками.

Ветровая эрозия проявляется в виде пыльных (чёрных) бурь и местной (повседневной) дефляции. Как в том, так и в другом случае происходит выдувание почвы.

Пыльные бури охватывают огромные территории и повторяются периодически. Ветер разрушает верхний горизонт почвы и, вовлекая почвенные частицы и воздушный поток, переносит их на различные расстояния от очага эрозии. Крупные частицы почвы обычно передвигаются на небольшие расстояния, задерживаясь у различных препятствий и в понижениях рельефа.

Наиболее мелкие частицы (<0,1мм и <0,001мм) почвы в виде воздушной суспензии способны перемещаться на десятки, сотни и даже тысячи километров от очагов выдувания.

Местная ветровая эрозия проявляется в виде верховой эрозии и позёмки. При верховой эрозии частички почвы поднимаются высоко вверх вихревым движением воздуха, а при позёмке они перекатываются ветром по поверхности почвы или перемещаются отдельными скачками на некоторой высоте от почвы,

время от времени прикасаясь к ней, повреждая при этом всходы сельскохозяйственных культур.

Пыльные бури захватывают огромные территории. Катастрофические пыльные бури в 1934 г. охватили прерии Великих равнин США. Сильные ветры подняли в воздух частицы почвы с миллионов гектаров. От удушья погибали люди даже в городах, были отмечены заболевания пыльной пневмонией у людей и домашних животных. В результате пыльных бурь полностью уничтожены почвы на 20 млн га, 60 млн га резко снизили свое плодородие и на 43 млн га отмечены начальные стадии эрозии. Исследования показали, что перенесенная на расстояние 900 км пыль была богаче азотом в 9, а фосфором - в 19 раз, чем обнаженная почва.

Пыльные бури свирепствуют во многих районах Африки, Азии, Австралии. В странах СНГ пыльные бури отмечены в южных районах Украины, на Северном Кавказе, в Казахстане и Средней Азии. Часты пыльные бури в Нижнем Поволжье. В 1969 и 1972 гг. они охватили Ростовскую область, Ставропольский край, южные районы Украины. В засушливом 1999 г. опасность пыльных бурь возникла] даже в Воронежской и Орловской областях.

Ветровая эрозия происходит в разное время года, при любой силе ветра. Интенсивность ее возрастает при сильных ветрах (15-20 м/с) и весной, когда почвы вспаханы, взрыхлены и не закреплены корнями растений.

Ветровая эрозия наиболее опасна для песчаных, супесчаных, карбонатных почв. Сведение лесов, разрушение растительного покрова при перевыпасе скота, неправильная обработка почвы, особенно в засушливых районах, приводят к возникновению подвижных песков, наступающих на плодородные почвы оазисов, поселки и города. Они представляют большую угрозу хозяйству, поэтому закрепление песков, борьба с ветровой эрозией являются важными задачами при охране почв (рис. 6).

Ветровая эрозия проявляется преимущественно в степной зоне; в восточных и предгорных районах преобладает водная эрозия; основная же часть пашни подвержена совместному воздействию ветровой и водной эрозии, в разной степени проявляющихся в различные годы.

Каковы же основные причины эрозии?

Причины эрозии следующие:

водной

1. частое выпадение сильных ливней весной и летом;
2. большие уклоны поверхности;
3. малая водопроницаемость материнских пород;
4. большая водосборная площадь;
5. неудовлетворительные физические свойства почвы;
6. слабый растительный покров.

ветровой

1. высокая скорость ветра;
2. слабая оструктуренность почвы;
3. низкая влажность верхнего слоя почвы;
4. отсутствие на пашне защитного растительного покрова.

Большое влияние на развитие эрозии оказывала и неумеренная пастьба скота, особенно на крутых склонах и на лёгких почвах. Низкая агротехника, мелкая обработка почвы, недостаточное внесение удобрений, отсутствие посевов многолетних трав также усиливали процессы эрозии.

Водная эрозия распространена на Земле значительно шире, чем ветровая, причиняемый ею вред более существен.

По данным В.А. Беляева (1976), в нашей стране в результате смыва с полей и пастбищ ежегодно теряется около 5,4 млн.т. азота, 1,8 млн.т. фосфора и 36 млн.т. калия. По подсчётам академика ВАСХНИЛ В.Д. Панникова (1974), при утрате 1мм слоя южного чернозёма с 1га теряется 76кг азота, 24кг фосфора, 80кг калия, а для выращивания 2т зерна требуется в среднем 66кг азота, 20кг фосфора, 26кг калия.

Если принять, что в пахотном слое содержится в среднем 0,2% азота, 0,2% фосфора, 2% калия, то при годовом смыве, равном 4млрд.т., суммарная потеря этих элементов составит около 100млн.т.

По данным американских исследователей (Конке, Бертран, 1962), в результате эрозии почва теряет в 20 раз больше элементов питания растений, чем их выносятся с урожаем.

В ряде зон, как показывают наблюдения, современные темпы смыва пахотных почв опережают почвообразование. По данным Ф. К. Шакирова, в год формируется 0,6т/га почвы, а смыв составляет 3-7т/га, превышая почвообразование в 5-15 раз. В отдельные годы интенсивность и размеры годового смыва почвы могут достигать 15-30-50т/га.

В условиях проявления эрозионных процессов в значительной степени изменяются агрономические свойства почв. С увеличением эродированности увеличивается плотность почвы, она меньше удерживает влаги, уплотняется, ухудшается её тепловой режим. Потеря глинистых и илистых частиц приводит к обеднению почвы коллоидами, играющими роль в структурообразовании. Чем сильнее смыта почва, тем меньше в ней водопрочных агрегатов.

По данным А. Н. Каштанова, м. Н. Заславского и других, в результате эрозии происходят наибольшие потери гумуса, содержание и запасы которого с увеличением смывости почв значительно сокращаются.

По данным почвенного института имени В.В. Докучаева, запасы гумуса лучших в мире русских чернозёмов за 70 лет после распашки уменьшились почти на 250т/га, водоудерживающая способность их сократилась на 500-600т, а потенциальная урожайность – на 0,5-0,6т/га сухого зерна в год.

Эрозия почвы приводит к изменению качественного состава гумуса, в котором гуминовые кислоты и фульвокислоты сдвигаются в сторону последних.

Уменьшение запасов гумуса, доступных питательных веществ, ухудшение физических свойств большинства эродированных почв обуславливает пониженную их биологическую активность.

На эродированных склоновых землях в значительной степени изменяется фитосанитарный потенциал. На них развивается характерный агрофитоценоз, значительно отличающийся от равнинных земель. На смытых почвах увеличивается засорённость, повышается заражённость корневыми гнилями.

В связи с ухудшением физических свойств эродированных почв (уменьшение количества структурных агрегатов, связности, водопоглотительной и водоудерживающей способности) снижается их способность усваивать талые и дождевые воды. В связи с этим коэффициент стока на них нередко возрастает до 0,8-0,9. Значительная часть осадков стекает со склонов. Кроме того, на эродированных почвах с плохими физическими свойствами увеличиваются потери влаги на испарение.

Подсчитано, что с годовым склоновым стоком уходит до 60-80 млрд. м³ воды. Это порождает почвенную засуху. На фоне «эрозионной засухи» часто проявляется дефляция, или ветровая эрозия почвы.

Вследствие ухудшения агрономических свойств эродированных почв, больших потерь гумуса, питательных веществ и воды от эрозии урожайность сельскохозяйственных культур снижается. Принято считать, что на слабосмытых почвах урожай снижается на 10-30%, на среднесмытых – 30-50%.

С эродированных сельскохозяйственных угодий ежегодно в целом по стране мы недополучаем 1/3-1/4 валового сбора продукции растениеводства (Заславский, 1983).

Однако ущерб, наносимый водной и ветровой эрозией, не ограничивается этими потерями. В результате поверхностного смыва и размыва почвы улучшается микро- и нанорельеф, ухудшается водный режим на пахотных землях, заиливаются многие реки и озёра, снижается продуктивность естественных кормовых угодий.

Среди многих систем по рациональному использованию земель и почв важнейшее значение имеет их охрана и рациональное, бережное использование, и прежде всего защита от эрозии.

Разработаны комплекс *межзональных* (общих для всех природно-климатических зон) мер защиты земель от ускоренной эрозии, ее последствий, а также комплекс конкретных мероприятий для каждой природно-климатической зоны.

Межзональные меры защиты земель от эрозии включают: 1) противоэрозионную организацию территории, предусматривающую различные противоэрозионные мероприятия в сочетании с правильным размещением севооборотов, защитных лесонасаждений и гидротехнических сооружений; 2) введение почвозащитных полевых и лугопастбищных севооборотов, включающих многолетние травы, занятые пары, сокращение площади пропашных культур, черных паров и др.; 3) прекращение рядового посева и культивации паров вдоль склона; 4) создание на крутых склонах полос-буферов из многолетних трав; 5) укрепление, облесение оврагов, песков, сильно эродированных склонов, создание лесозащитных насаждений и лесов хозяйственного назначения; 6) залужение и закрепление ложбин, крутых склонов, заравнивание промоин; 7) регулирование пастбы скота в балках, на крутых склонах, на песчаных и супесчаных почвах; 8) защиту дорог от размыва.

Зональные мероприятия довольно разнообразны и включают в себя агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические и организационно-хозяйственные меры защиты земель. *Группа агротехнических мероприятий*

предусматривает следующее: 1) вспашку, культивацию и посев растений поперек склона, что дает эффект уже в год применения; 2) углубление пахотного слоя, что обеспечивает лучшее впитывание влаги и уменьшение поверхностного стока; 3) безотвальную обработку почвы по стерне по методу академика Т. С. Мальцева; 4) глубокое полосное рыхление почвы; 5) кротование, т.е. прокладку в почве на глубине 40-50 см с помощью специального («кротового») плуга горизонтальных дрен для стока излишней воды при выпадении осадков; 6) щелевание, т. е. устройство в почве узких и глубоких щелей для увеличения просачивания воды при выпадении осадков и уменьшения поверхностного стока; 7) частичную и полосную обработку песчаных и супесчаных почв при которой возделываемая полоса должна иметь ширину от 1 до 100 м и располагаться перпендикулярно направлению господствующего ветра, а межполосные, необработанные участки должны иметь ширину, равную ширине обработанных полос или больше ее.

Лесомелиоративные меры заключаются в создании полезащитных лесных полос применительно к конкретным условиям.

Гидротехнические мероприятия применяются для предотвращения образования оврагов, подмыва и разрушения берегов, для уменьшения воздействия на прилегающие к рекам территории катастрофических паводков. Гидротехнические работы значительно уменьшают риск оползней и селевых потоков. Предусматривается создание каналов и валов для стока воды в сочетании с работами по облесению территории, подвергшейся эрозии, вокруг гидротехнических сооружений. При возделывании склонов в горных условиях в селеопасных районах возводятся более сложные преграды, каскады, акведуки и т. д.

Организационно-хозяйственные мероприятия состоят в разработке почвенно-эрозионного плана, на основе которого проводится защита территорий от эрозии.

Применение комплекса перечисленных мероприятий снижает риск возникновения катастрофических процессов разрушения почв, уменьшает ущерб, приносимый эрозией, способствует ее прекращению и восстановлению плодородия почвы.

3. Результаты антропогенного воздействия на почвы и меры по ее охране

Почвенный слой является буферной зоной между атмосферой и недрами. По сути, он принимает на себя основную долю нагрузки от всех видов хозяйственной деятельности человека.

1. Загрязнение почв. Большой ущерб почвам наносит их загрязнение чужеродными химическими веществами. Для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений и сорняками широко применяют разнообразные ядохимикаты: пестициды, инсектициды, гербициды, дефолианты. Установлено, что устойчивые пестициды, широко применяемые для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков и сохраняющие до 1/3 урожая, отрицательно влияют на численность и активность почвенной фауны и микроорганизмов. Пестициды и продукты их естественных превращений вредны для личинок полезных

животных: насекомых-опылителей и энтомофагов, насекомоядных, хищных, промысловых птиц и млекопитающих.

Остатки пестицидов вместе с собранным урожаем и водой могут попадать в пищу и причинять вред здоровью человека. Решение проблемы применения пестицидов в сельском хозяйстве заключается в строгой дозировке и умелом их использовании. Важно создавать препараты с малым периодом жизни, которые сравнительно быстро разрушаются; продукты их естественной переработки должны быть неядовитыми. В последние годы для борьбы с сельскохозяйственными вредителями стали применять новые быстро разлагающиеся препараты, однако проблема получения безопасных для полезных животных и человека ядохимикатов требует дальнейших разработок.

Другая проблема - правильное использование химических удобрений. Неудачный подбор минеральных удобрений может вызывать избыточное подщелачивание или подкисление почвы. Для лесных кислых почв необходимы подщелачивающие удобрения (натриевая и аммонийная селитры), известкование почвы. На карбонатных почвах и в аридных районах нужны подкисляющие удобрения: суперфосфат, сульфат аммония и др. Особенно осторожно следует применять минеральные удобрения на почвах, испытывающих засоление.

Контроль за загрязнением почвы. В стране ведется тщательный контроль загрязнения почв сельскохозяйственных районов, в ближайшем окружении городов и промышленных объектов, а также на фоновом уровне. Большое значение имеет контроль за фоновым загрязнением почвенного покрова. Оно отражает общее глобальное загрязнение атмосферы и — как следствие этого — почвы.

В почвах сельхозугодий контролируются все применяемые пестициды: Их содержание определяется сразу после обработок, а также в последующее время, чтобы определить скорость разложения.

Почвы территорий, прилегающих к городам и промышленным комбинатам, контролируются на содержание в них тяжелых металлов, бензапирена и других токсичных веществ.

Важное значение для понимания процессов загрязнения почв, особенно в результате атмосферного переноса, имеет анализ поступления загрязняющих веществ на поверхность земли. Для этой цели ведется контроль загрязнения атмосферных осадков. В условиях нашей страны важно следить за загрязнением снежного покрова, так как с таянием снегов загрязняющие вещества поступают на поверхность ландшафта.

2. Засоление почв. Естественное засоление почв характерно для территорий с аридным климатом. Оно происходит в результате подтягивания солей к поверхностным слоям почвы из грунтовых вод и коренных отложений при восходящем движении влаги. Влага по мере вертикально восходящего движения испаряется, а содержащаяся в ней соль откладывается на стенках порового пространства почв. Высоким природным засолением обладают почвы пустынь и полупустынь

В естественных условиях процесс засоления идет медленно, но он существенно усиливается (вторичное засоление) и становится настоящим бедствием при

орошаемом земледелии. По оценкам ФАО-ЮНЕС-КО, более 50% всех орошаемых земель мира подвержено вторичному засолению и осолонцеванию. Как показал многолетний опыт орошения земель Средней Азии, Заволжья и Нижнего Дона, орошаемое земледелие вызывает целый комплекс «болезней» почв: выщелачивание, разрушение структуры, засоление, осолонцевание, заболачивание и в итоге полнейшую деградацию и уничтожение.

Засоление почв происходит на той стадии орошения, когда соленые грунтовые воды поднимаются на глубину 1 -3 м от поверхности земли и транспирация растительностью и испарение приближается к величине испарения с открытой поверхности воды (в аридных районах оно достигает 1000-1500 мм в год). При минерализации таких вод 2-3 г/дм³ в верхний слой почвы за лето привносится около 20 т/га солей.

Подъем уровня грунтовых вод (подтопление) на орошаемых землях неизбежен при любых щадящих режимах полива. Подтопленные территории становятся непригодными для орошения еще и по причине непроходимости таких земель для обрабатывающей техники.

Важнейшие профилактические меры предупреждения вторичного засоления - применение дождевальных установок с дозированной подачей воды (в зависимости от вида почв, состояния приземного воздуха, вида культуры и др.) и подпочвенного орошения. Хороший эффект дают планировка поверхности, ликвидация оросительных каналов, подача воды по лоткам, строго дозированный расход воды. Если применение дренажных систем необходимо, то целесообразно использовать вертикальный дренаж.

3. Заболачивание почв. В естественных природных условиях довольно много заболоченных земель. Основными причинами заболачивания являются климатические условия, понижения в рельефе поверхности земли, разгрузка подземных вод, водный баланс территории. Наиболее распространены заболоченные территории в гумидных зонах.

Существует большое количество естественных, низинных и верховых, болот, общая площадь которых вместе с заболоченными землями в странах СНГ составляет около 180 млн га. Заболоченные земли широко распространены в Белоруссии, Прибалтийских республиках, на севере Украины, в Нечерноземной зоне РФ и в Западной Сибири.

Заболачиваются обычно пониженные участки суши, долины и поймы рек.

В условиях хозяйственной деятельности человека заболачивание происходит весьма активно, особенно на орошаемых землях. В значительной степени ему подвержены участки, прилежащие к водохранилищам. Здесь резко повышается уровень грунтовых вод, и заболачивание охватывает значительные площади равнинных и пониженных территорий. Оно может развиваться также в результате сплошной рубки леса (особенно деревьев с высокой транспирационной способностью) в районах с избыточным увлажнением. Заболачивание земель при техногенном подтоплении происходит на урбанизированных территориях.

Важнейшей профилактической мерой предупреждения антропогенного заболачивания является мелиорация избыточно увлажненных земель с целью регулирования их водного режима. Когда процесс заболачивания приносит ущерб

или становится опасным для проживания людей, прибегают к строительству дренажных систем.

4. *Осушение болот.* После осушения болота используют для выращивания льна, зерновых, овощных культур, дающих на осушенных землях высокие урожаи. Поэтому их интенсивно осушают. Однако часто осушение проводится нерационально, и грунтовые воды после мелиорации оказываются на значительной глубине, ниже 1,5 м, при этом плодородие осушенных болот падает: торф быстро окисляется, нарушается структура почвы, дренажная сеть выносит плодородные частицы. Снижается продуктивность не только на неправильно мелиорированном болоте, но и на соседних территориях.

Болота имеют большое значение. Они служат естественными резервуарами воды, поддерживают более высокий уровень грунтовых вод. Особенно большое значение для поддержания уровня грунтовых вод имеют болота на водоразделах, у истоков рек, в районах с песчаными почвами. Поэтому сплошное осушение болот без достаточного обоснования может принести больше вреда, чем пользы. Известны случаи, когда оно вызывало обмеление, высыхание небольших рек, резкое понижение уровня грунтовых вод. В засушливые годы понижение уровня грунтовых вод привело к высыханию лесов и снижению урожая на полях.

4. *Прямое уничтожение почв.* Использование почв не по прямому назначению в последние годы приобретает угрожающие размеры. Почвы занимают под промышленное и жилищное строительство, транспортные магистрали, заливают водой при строительстве водохранилищ. Огромные площади земель нарушают при добыче полезных ископаемых, при лесоразработках, покрывают отходами промышленности, используют под городские свалки.

Например, в ФРГ только под населенными пунктами занято 10 % поверхности земли и ежегодно уходит под застройку более 28 тыс. га.

Предполагается дальнейшее уменьшение отведения пахотных земель под строительство.

4. Мониторинг земель.

Мониторинг земель— система наблюдения за состоянием земельного фонда для своевременного выявления и оценки изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Согласно положению «О мониторинге земель в Российской Федерации», утвержденному постановлением правительства России 15 июля 1992 г., мониторинг земель является составной частью мониторинга окружающей природной среды. Объектом мониторинга земель являются все земли Российской Федерации независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и характера использования.

Мониторинг земель имеет подсистемы, соответствующие категориям земель:

—сельскохозяйственного назначения;

—населенных пунктов;

—промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения,

информатики и космического обеспечения, энергетики, обороны и иного назначения;

—природоохранного, природно-заповедного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;

—лесного фонда;

—водного фонда;

—запаса.

В зависимости от территориального охвата осуществляется федеральный, региональный и локальный мониторинг земель.

Оценка состояния земель выполняется путем анализа ряда последовательных наблюдений (периодических, сезонных, суточных), направленности и интенсивности изменений и сравнения полученных показателей с нормативными. Показатели состояния земель выражаются как в абсолютных, так и в относительных значениях, отнесенных к определенному периоду или сроку. По результатам оценки состояния земель составляются оперативные сводки, доклады, научные прогнозы и рекомендации с приложением к ним тематических карт, диаграмм и таблиц, характеризующих динамику и направление развития изменений, в особенности имеющих негативный характер.

Мониторинг земель ведется Комитетом по земельной реформе и земельным ресурсам при правительстве РФ (Роскомземом) и Государственным комитетом по охране окружающей среды и при участии Министерства сельского хозяйства, Министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Комитета по геологии и использованию недр при правительстве РФ, других заинтересованных министерств и ведомств.

Организация и координация деятельности указанных министерств и ведомств, обобщение данных мониторинга земель осуществляются Роскомземом и Госкомприродой России.

Для получения необходимой информации при мониторинге земель применяются: дистанционное зондирование (съемки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, средств малой авиации и др.), наземные съемки и наблюдения, фондовые данные.

Главное назначение съемок и наблюдений с космических аппаратов и самолетов — получение характеристик состояния земель на глобальном и региональном уровнях. Съемки и наблюдения с помощью малой авиации производятся для локального мониторинга земель и уточнения аэрокосмической информации. Наземные наблюдения проводятся по всем категориям земель с использованием полигонов, эталонных участков, стационарных и передвижных лабораторий.

5. Правовая охрана почв.

Значение почвы для развития страны, ее научно-технического прогресса осознается теперь всеми. Еще известный немецкий ученый, химик-органик, основатель агрохимии Ю. Либих (1803-1873) писал: «Возникновением и гибелью

народов управляет один и тот же закон - закон природы. Отнятие от стран условий, определяющих их плодородие, вызывает их гибель, поддержание же этих условий обеспечивает этим странам длительное существование, богатство и могущество».

О важном, социально-экологическом значении земледелия говорят следующие сведения. В сельском хозяйстве России занято 14,9% трудовых ресурсов страны, сосредоточено 17,2% основных производственных фондов (1996), доля сельского хозяйства в валовом внутреннем продукте нашей страны составляет 8,9% (1995).

Одной из центральных задач начатой в 1990 г. земельной реформы был провозглашен переход к правовым и экономическим методам управления земельными ресурсами в условиях становления многообразных форм собственности на землю. Земельная реформа, несмотря на постепенное наращивание нормативной правовой базы, ведется в условиях правовой неопределенности при регулировании земельных отношений в области рационального землепользования, сохранения и повышения природно-хозяйственного качества земель.

Углубление земельной реформы в России вызывает необходимость формирования и совершенствования правового механизма охраны почв как природного ресурса, усиления государственного экологического контроля, внесения соответствующих поправок в природоохранное, земельное, административное законодательство для обеспечения защиты законных прав собственников земли и повышения их ответственности за нарушение требований земельного и природоохранного законодательства.

Тема: Продовольственная проблема и энергетические ресурсы Земли.

1. Народонаселение Земли и проблема питания.

Признанный всеми лауреат Нобелевской премии, почетный член Британской и ряда других академий Петр Леонидович Капица, выступая перед учеными Англии в 1976 г., дал перечень важнейших проблем, от решения которых зависит дальнейшая жизнь человечества.

- Рост народонаселения.
- Потребности в энергетических ресурсах.
- Потребности в промышленном сырье.
- Рост загрязнения окружающей среды.

Рассмотрим экологические аспекты первой проблемы.

Известно, что в 1800 г. население составляло 1 млрд. человек; в 1960 г. — 3 млрд.; в 1985 г. — 4,6 млрд. В 1824 г. британец Томас Мальтус проанализировал имеющиеся у него данные и предположил, что население увеличивается в геометрической прогрессии (2; 4; 8; 16 и т. д.), а продукция — в арифметической (1; 2; 3;...). Отсюда он сделал вывод о неизбежности всеобщего голода, нехватки

площадей, хаоса и войн. По Мальтусу, численность человечества каждые 25 лет должна удваиваться: в каждой семье должно быть четверо детей, и все взрослые должны быть объединены в семьи. Это не оправдалось, и тем не менее рост народонаселения тревожит многих ученых. В чем же здесь дело?

Рост населения определяется двумя основными факторами: рождаемостью и смертностью.

В средние века страшные эпидемии чумы, черной оспы, холеры и др. болезней периодически уносили до 2/3 населения целых стран и континентов.

Успехи микробиологии и медицины в конце 19 и особенно в 20в привели к открытию мощных средств борьбы с инфекционными болезнями – вакцин, сывороток, антибиотиков. Одновременно, что еще важнее, стала понятна роль элементарных санитарно-гигиенических правил. В результате сократилась смертность.

В современном мире в наибольшей мере на рост населения влияют и социальные факторы, и национальные традиции. К этим факторам относятся:

- уровень обеспеченности: рождаемость и смертность ниже в экономически развитых странах, где мала детская смертность, лучше медицинское обслуживание и отсутствует проблема голода;

- урбанизация и роль детей как трудовой силы в семье: рождаемость особенно велика в сельских местностях бедных стран, где широко применяется детский труд и нет обязательного школьного образования, отрывающего детей от домашнего труда; напротив, в развитых странах детский труд запрещён, а среднее образование является обязательным, что неизбежно снижает рождаемость;

- права женщин на образование и работу и средний возраст их вступления в брак;

- уровень пенсионного обеспечения: при достаточном его развитии родители не нуждаются в материальной помощи детей; в бедных странах родители рассматривают детей как своеобразное пенсионное накопление;

- культурные и религиозные традиции: например, католическая церковь выступает против применения противозачаточных средств и запрещает аборт; существенным фактором могут быть и традиции в питании и употреблении спиртных напитков (в странах Европы, где преимущественно употребляются натуральные виноградные вина, смертность заметно ниже, чем в странах, где в основном употребляют различные типы водки и пиво).

Выявлено, что чем выше валовой национальный продукт на душу населения, тем ниже рождаемость. Исключения составляют страны Ближнего Востока – Саудовская Аравия, Иран, Оман, Объединённые Арабские Эмираты, - где высокая рождаемость при значительном доходе обусловлена религиозными и национальными традициями.

Ученые считают, что рост народонаселения в геометрической прогрессии невозможен не из-за болезней, голода, войн и других причин, на которые уповал Мальтус, а вследствие роста культуры населения, сознательно регулирующего свою рождаемость. Современные исследователи считают неправомерным его утверждение об арифметическом росте (т. е. не поспевающим за населением) ресурсов питания. Ведь корм составляет часть биомассы. А она, по Мальтусу, растет в геометрической прогрессии. Но для опасений все же есть основания: увеличение плотности населения идет не в ногу с увеличением продукции фито- и зооценозов. Тщательные расчеты, проделанные Коллином Кларком для ООН, показывают, что на Земле могут свободно прокормиться 45 млрд. человек (без учета ресурсов океанов и пресных вод, достижений пищевой биотехнологии и химии). Другие исследователи называют цифру 83 млрд. человек (М. Танг). Конечно, эти данные основаны на нормальной эффективности хозяйствования для развитых стран. Но сейчас необходимо исходить из того, что в мире недостаточно питаются около 1,5 млрд. человек. В ООН было подсчитано, что для нормального питания всех землян к 2000 г, необходимо увеличить за 30 лет (с 1970 г) продукцию фитоценоза на 200% (т. е. в 3 раза), а животного — на 300% (в 4 раза). Вначале казалось, что это возможно. Ведь с 1950 по 1990 гг. мировой объем производства зерновых увеличился с 631 млн. т. до 1780 млн. т. — почти в 3 раза, улов рыбы вырос в 4 раза (а на душу в год, с учетом роста населения — с 8 кг до 17 кг!). Это достигнуто за счет интенсивного внедрения изобретений в сельском хозяйстве, расширение квот на вылов рыбы и т.п. Но в последние десятилетия эти факторы уже не работают так, как раньше: объем зерновых культур вырос лишь на 3%, а улов рыбы замер на 89 млн. тонн. Рост продуктов животноводства не превысил 1,9% (и это понятно — для получения 1 кг говядины необходимо около 7 кг зерна, 1 кг свинины — 4 кг зерна). И все же реальные пути есть:

- регуляция роста населения;
- увеличение площади с.-х. угодий, интенсификация ее использования и одновременно переход, хотя бы частично, к вегетарианской, более здоровой пище;
- рост отдачи от посевов и животных на базе развития науки, использования продукции вод и синтеза продуктов из окружающих минеральных веществ;
- рост культуры населения, прежде всего экологической.

Еще один резерв улучшения питания — борьба с вредителями и болезнями растений. Подсчитано, что в год по этой причине исчезает столько же пищи, сколько необходимо для пропитания 150 млн. человек. (При этом не рассматривались катастрофические случаи. Например, в 1861 г. от фитофторы погиб весь урожай картофеля в Ирландии — голод унес около 1 млн. человек). Считается, что около 20% сельскохозяйственных продуктов в мире не доходит до потребителей. Ранее этот процент был выше.

Очень велик был ущерб от саранчи. В. Вернадский в своем труде «Биосфера» приводит пример перелета саранчи над Красным морем: пространство, занятое ею, составляло 6 тыс. м³, вес 44 тыс. т.

Но в отношении питания (наличия биомассы, ее продуктивности) с учетом развития науки можно утверждать: проблема разрешима.

Здесь необходимо сделать лишь одно замечание. Отдельные исследователи от лозунга: «Назад в пещеры!» пришли к более скромному: «Умерить потребности!» (в пище). Есть обоснованные нормы — и плохо, «если больше», но не лучше, «если меньше». Специалисты ООН считают, что зерновой эквивалент питания на одного человека в год — 1т зерна пшеницы (или около 260 кг зерна, сахара, других углеводов и жиров, 90 кг мяса, 250 кг молока). Эти цифры — не догма, но они близки к оптимальным и можно лишь заменить одно другим или перейти к искусственной пище. Не выглядит ли неправомерным при этом призыв к вегетарианству? Нет, ибо он обоснован не только экологами, но и медиками.

Последние утверждают, что возможность и вероятность болезней века (ишемия, рак) меньше там, где больше полноценной, витаминизированной растительной пищи. А экологи утверждают, что для производства 1 кг мяса животными потребляется в среднем около 80 кг травы. Превращение пастбищ в пашни не только позволило бы прокормить большее число людей, но и обогатило бы атмосферу кислородом.

На примере этого призыва мы видим: правильность или ошибочность подобных лозунгов можно оценить, лишь будучи вооруженным знаниями экологии и смежных наук.

Еще одно суждение. При рассмотрении перспектив увеличения численности населения не всегда учитывается тенденция к увеличению продолжительности жизни. Чем выше уровень жизни, тем больше ее продолжительность.

В настоящее время в беднейших странах Африки и Азии средняя продолжительность жизни менее 50 лет, тогда как во Франции, Испании, Исландии, Японии она составляет 80 и более лет. Еще разительнее отличия в уровне детской смертности: от 3 в Финляндии до 200 в беднейших странах Африки. Эти показатели непосредственно связаны с возрастной структурой населения. Средняя продолжительность жизни в Европе приближается к биологическому пределу, так как в Африке очень велика смертность в раннем возрасте. Отличия этих возрастных структур ясно указывают на огромную разницу в уровне и качестве жизни на этих двух континентах.

Современный очень быстрый рост населения приводит к быстрому истощению природных ресурсов и опасному загрязнению окружающей среды. И при этом по данным Организации Объединенных Наций в настоящее время:

- половина взрослого населения Земли неграмотна, что препятствует освоению современных эффективных методов ведения хозяйства и создает порочный круг: низкий уровень технологических знаний ведёт к бедности, а бедность — к невозможности получить эти знания;

- пятая часть человечества голодает и недоедает;

- четверть населения планеты испытывает нехватку в качественной питьевой воде;

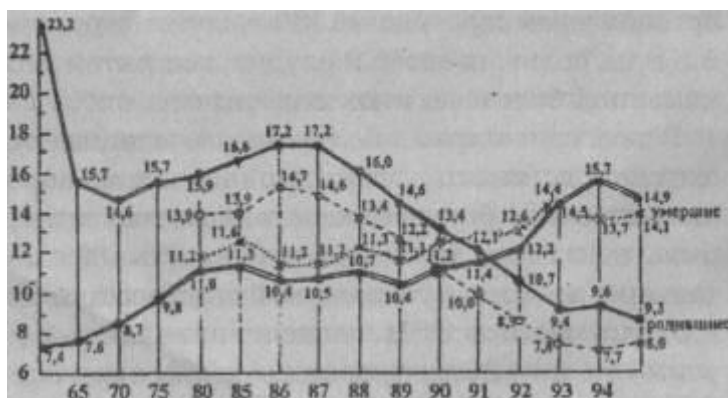
- одна треть человечества не имеет нормального жилья с минимальными санитарными условиями, не обеспечена даже элементарной медицинской помощью.

Проблема состоит в том, что население богатых стран (25% человечества) растёт медленнее, чем валовое производство в этих странах, тогда как в большинстве бедных стран рост населения обгоняет рост производства. Некоторый оптимизм внушает только то обстоятельство, что за последнее десятилетие 20 века Китай, Индия, где проживает около 1/3 всего человечества, в основном решили проблему голода, встали на путь внедрения и освоения современных технологий и сумели резко снизить темпы роста населения. Поэтому, необходимость сознательного, продуманного регулирования роста населения сейчас признают практически все страны. В России сейчас такой необходимости, по объективным причинам, нет. Но специалисты считают, что и для нашей страны в ближайшем будущем эта проблема станет актуальной. Во всяком случае, возврата к временам, когда существовал налог на бездетность, уже не будет.

В последнее время большинство специалистов сходятся во мнении, что состояние среды определяет здоровье (уровень заболеваемости) жителей развитых стран не менее чем на 20—30%. Остальное, по данным Всемирной организации здравоохранения при ООН, зависит: от генных факторов — на 20—25%; уровня развития здравоохранения — на 10 — 15%; степени удовлетворения потребностей людей, их образа жизни — на 40 — 45%.

Эти данные не опровергаются, а во многом подтверждаются сведениями о рождаемости и особенно смертности по развитым странам. Так, для России за последние 36 лет обобщенные данные приведены на рис. Но резерв рождаемости в России есть. Ведь в последние годы на каждые 100 рождений приходится 209—215 абортов!

Характерна картина распределения причин смерти для РФ. Более половины смертей происходит из-за болезней системы кровообращения, наиболее подверженной влиянию окружающей среды,



1960 Ростов-на-Дону---родившие...умершие 1995 гг
Рис. Рождаемость и смертность по годам

т. е. из-за ишемической болезни сердца, инфарктов миокарда, инсультов, гипер- и гипотонии и др. (В 1990 г. — 55%, 1995 г. — 53% всех причин смерти.) Немалую долю составляют и новообразования. Если добавить к этому смертельные исходы при болезнях органов дыхания (около 5% от всех причин) и органов пищеварения (около 3%), которые также во многом связаны с состоянием среды, то станет ясно, что без кардинального улучшения природного окружения невозможно обеспечить выживание человечества.

2. Продовольственная проблема и зелёные революции.

Производство пищевых продуктов прямо связано с мировой динамикой численности населения.

Считается, что для того, чтобы нормально жить и работать, человек в среднем должен потреблять не меньше 10048 кДж (2400 ккал) в день.

Сейчас половина населения земного шара испытывает хронический белковый голод. Это подлинный бич народов Азии, Африки, Южной Америки. Здесь живет 69 % населения мира, но производится только 43 % мирового продовольствия. Это объясняется экономической отсталостью таких стран. Многие черты этой отсталости возникли еще в далеком прошлом и обострились в период колониального господства.

Главный источник пищи для человечества — обрабатываемые земли. Занимая всего 10,5% суши, они поставляют около 90% пищевой энергии.

Само по себе производство продовольствия не исчерпывает проблемы питания человечества. Огромное значение имеет качество пищи, прежде всего достаточное количество в ней необходимых белков, витаминов и минеральных веществ. Недостаток последних приводит к массовым эндемическим заболеваниям. Так, например, многие регионы мира испытывают дефицит химически связанного йода, что ведёт к распространению заболеваний щитовидной железы и другим гормональным патологиям у населения. В странах, где рис является основным и почти единственным продуктом питания большинства жителей, широко распространена болезнь бери-бери, являющаяся

следствием дефицита витамина В₁ и способная привести к смерти от паралича и сердечной недостаточности.

Другая проблема, с которой человечество сталкивается на протяжении всей своей истории, - это проблема хранения и транспортировки продуктов питания. Для собранного урожая особую опасность представляют грызуны – домашние мыши и крысы. Дело не только в физическом уничтожении и порче продуктов, но и в том, что они являются носителями особо опасных инфекционных болезней человека, прежде всего чумы, вирусного гепатита и др. В современном мире проблема переработки и хранения пищевых продуктов остаётся решённой не до конца, прежде всего из-за бедности.

Человечеству известны десятки тысяч съедобных растений, однако только 30 из них широко используются в качестве сельскохозяйственных культур. Четыре культуры – пшеница, рис, кукуруза и картофель – в основном кормят человечество. Продукты животного происхождения (мясо, рыба, молоко, яйца) обходятся гораздо дороже в производстве, а потому до сих пор малодоступны для большинства людей. Дело в том, что для получения мясо-молочных продуктов домашним животным скармливается большое количества зерна и значительная часть мирового улова рыбы.

Тем не менее в опасной гонке между ростом народонаселения и производством продуктов питания, предсказанной Мальтусом, человечество пока умудряется не проигрывать. Это достигается за счёт развития сельского хозяйства, которое может идти двумя путями: экстенсивным и интенсивным.

Экстенсивный путь развития состоит попросту в увеличении площадей, занятых под сельскохозяйственное производство. На протяжении многих веков рост производства продовольствия происходил именно так. Этот путь является тупиковым в принципе, так как площади пригодные для распашки или под пастбища ограничены. Большая часть этих площадей в настоящее время занята тропическими лесами, вырубка которых может привести к тяжелейшим природным катастрофам. И вместе с тем печальный опыт человечества показывает, что такое развитие оказывается экономически неэффективным в перспективе и экологически убийственным даже на коротких отрезках времени (распашка ведёт к эрозии почв, в результате недавно освоенные земли теряют плодородие и часто забрасываются, но при этом не далеко не всегда на них восстанавливаются природные экосистемы).

В совсем недавнем прошлом, в начале 20 века, такая судьба постигла огромные пространства прерий в Северной Африке. Они были распаханы и уничтожены (при этом погибло множество уникальных видов животных и дикорастущих растений), а потом из-за эрозии почв и пыльных бурь заброшены и только теперь медленно восстанавливаются. Но люди не умеют учиться на чужих ошибках, и ситуация во многом повторилась при «освоении» целинных степей Казахстана и Юго-Западной Сибири в 60-70-х годах 20 века. В настоящее время человечество вынуждено признать, что экстенсивное развитие сельского

хозяйства себя полностью изжило, и дальнейшее движение по этому пути не только не бесперспективно, но и опасно.

Альтернатива состоит в интенсивном развитии сельскохозяйственного производства, основанное на повышении урожайности возделываемых земель и разведении высокопродуктивных пород скота. В 50-х годах 20 века этот процесс происходил в индустриально развитых странах, и его основой послужило широкое внедрение новых высокоурожайных сортов и массированное применение минеральных удобрений и ядохимикатов в борьбе с вредителями, сорняками и болезнями. Одновременно в практику вводились щедящие методы обработки почвы, минимизирующие нарушения структуры почвы и снижающие её эрозию. За счёт этого в 1950-70гг произошёл многократный рост урожайности в индустриально развитых странах Северной Америки и Европы. Эту перестройку сельского хозяйства называли «первой зелёной революцией». Однако она требовала значительных капиталовложений в новую сельскохозяйственную технику, развития соответствующих отраслей химической промышленности и больших затрат энергии. Поэтому эта схема оказалась «по карману» только экономически развитым, богатым странам. Проблем относительно бедных и густонаселённых стран Юга она не решила, и там продолжал практиковаться экстенсивный подход.

В конце 1960-х годов были получены новые сорта риса и пшеницы, отличающиеся высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и коротким периодом созревания. У этих сортов стебли короче и механически прочнее, чем у обычных, а поэтому способны нести очень крупные и тяжёлые колосья. При применении орошения и удобрений эти сорта дают рост урожая до пяти раз больше, а благодаря короткому периоду вегетации позволяют в условиях тропического и субтропического климата собирать с одного участка 2-3 урожая в год. Это вторая зелёная революция охватила Китай, Индию, Индонезию, Пакистан, Японию, Мексику и ряд других стран, в которых в целом проживает более половины человечества. Однако в Африке и Южной Америке она затронула только Египет и Аргентину, и эти континенты остались по большей части голодными.

Две зелёные революции (зелёная революция – комплекс мероприятий по существенному увеличению урожайности сельского хозяйства, особенно зерновых за счёт создания новых, высокопродуктивных сортов в целях решения проблемы голода в мире), существенно облегчив решение проблемы питания быстрорастущего человечества привели однако к возникновению новых проблем.

Во-первых, резко возросла энергоёмкость сельского хозяйства, на нужды которого расходуется 12% мирового производства нефти.

Во-вторых, примерно десятикратный рост применения азотных и фосфатных удобрений привёл к засорению ими пресных, а в некоторых случаях и морских вод. В результате в водоёмах гибнет рыба, а вода становится непригодной для использования или требует сложной дорогой очистки.

В-третьих, качество продуктов питания во многих случаях снижается. Например, многие растения поглощают соединения азота по принципу «сколько дадут», и плоды насыщаются нитратными соединениями. При этом не только

ухудшаются их вкусовые качества. Нитраты, попав в организм человека, превращаются в нитриты, обладающие канцерогенным действием. Другим примером может служить использование для ускоренного выращивания скота и птицы гормональных добавок. У людей систематически потребляющих это мясо. Часто возникают гормональные отклонения.

В-четвёртых, широкое применение пестицидов связано с опасностью отравления людей. В этом смысле особую опасность представляет кумуляция (накопление) пестицидов в трофических (пищевых) цепях и пирамидах.

В-пятых, кумуляция пестицидов ведёт к вырождению и гибели многих видов высших животных. Грызуны, насекомые, растения и бактерии, для уничтожения которых предназначены пестициды, сравнительно быстро вырабатывают устойчивость к ним. В то же время естественные враги этих фитофагов накапливают в своих организмах большие концентрации ядохимикатов, гораздо менее способны выработать устойчивость к пестицидам и погибают. В результате возникает порочный замкнутый круг: для сохранения урожая приходится прибегать всё более сильным пестицидам во всё больших количествах, но эти меры оказываются всё менее эффективными. Вместо желаемой гибели вредителя происходит раскочка численности его популяции.

Указанные обстоятельства привели к тому, что в конце 20 века фактически началась и сейчас развивается «третья зелёная революция», отличительными особенностями которой являются:

- внедрение методов генной инженерии в практику создания новых сортов и даже видов с/х-ых культур и высокопродуктивных пород скота;

- отказ от массированного применения химических удобрений и замена их по возможности биогенными удобрениями (навоз, компост), возвращение к практике севооборотов, когда с целью насыщения почвы связанным азотом вместо внесения азотных удобрений производится периодический посев клевера и других растений семейства бобовых;

- создание высокоурожайных сортов, устойчивых к засухе и болезням;

- замена пестицидов узко направленными биологическими методами борьбы с вредителями посевов, а при необходимости использование только короткоживущих пестицидов, распадающихся на безвредные вещества под действие света или вследствие окисления в течение нескольких часов или дней.

С природоохранной точки зрения наиболее существенной чертой третьей зелёной революции является большое снижение объёмов применения химических удобрений и пестицидов. Это приводит к резкому улучшению состояния пресноводных экосистем и вообще всех природных биоценозов, соседствующих с сельскохозяйственными угодьями. Среди биологических методов борьбы с насекомыми-вредителями наибольшее развитие получили:

- разведение и распространение возбудителей заболеваний конкретного вида насекомых фитофагов или разведение и привлечение на поля их природных врагов – хищных насекомых;

- обеспечение благоприятных условий для насекомоядных птиц, в частности, с помощью лесонасаждений, создающих места для гнездований – приём хорошо известный с давних времён;

- использование домашней птицы для очистки садов от насекомых, слизи и сорных трав;

- использование феромонов и гормонов (с помощью гормонов вызывают отклонения в жизненном цикле насекомых, что приводит к гибели их популяции)

Основные преимущества этого вида защиты заключаются в его абсолютной избирательности. Уничтожая вредителя, эти вещества никак не действуют на другие виды. Кроме того, вредитель не может выработать генетической устойчивости к этим веществам в отличие от обычных пестицидов.

Новые подходы, особенно в части использования методов генной инженерии, подвергаются достаточно яростной критике. Особым атакам подвергаются полученные трансгенным путём новые сорта и даже виды растений и с/х-ых животных, что вряд ли обоснованно. Вместе с тем, применение генной инженерии в ряде случаев, прежде всего, в медицине может привести к труднопредсказуемым негативным последствиям как биологическим, так и социальным.

3. Потребности в росте энергетике, материальные ресурсы и экология

Потребности человечества в ресурсах и энергии растут значительно быстрее, чем численность населения. И это утверждение движет научно-техническим прогрессом, который требует жертв.

Солнечное излучение является источником почти всей энергии, используемой биосферой, и цивилизацией. Только около 1% используемой человеком энергии поступает от других источников – за счёт добычи и сжигания угля, нефти, природного газа и урана. При этом месторождения угля, нефти и газа – это тоже солнечная энергия, когда-то аккумулированная растениями.

С 1951 по 1980 гг. численность населения увеличилась в 1,4 раза, а это потребовало (вместе с ростом благосостояния) увеличения добычи угля в 2,8 раза; электроэнергии — в 13,1; нефти — в 16 раз и т. д. А ведь в 1986 г. на Международном конгрессе энергетиков доказывалось, что запасов угля хватит примерно на 430 лет, нефти — на 35, газа — более чем на 50. Там же показано, что только за счет энергосбережения можно было бы сейчас сэкономить 50% энергии! Это тем более важно, что энергия достается все труднее, а требуется ее все больше.

В США, например, с 1950 по 1970 гг., по данным Б. Коммонера, эффективность использования электроэнергии упала в 1,5 раза: с 1 кВт энергии в 1950 г. произведено продукта на 0,69 долл., а в 1970 г. — на 0,44 долл. Данные по России имеют ту же тенденцию, но эффективность энергоотдачи существенно меньше. И, самое главное, уменьшается отдача до определенной суммы национального дохода. Причина: все меньше этих ресурсов, все труднее их получать, все еще велики отходы (и они увеличиваются с ростом продукции), наконец, требуется очистка, а она пока нерентабельна (плохо замыкаются циклы). Следовательно, продукты стоят все дороже и не последнюю роль в этом играет энергетика.

ООН считает, что природоохранные мероприятия позволят восстановить ее запасы. Приводятся такие данные: если 1 — 2% от национального дохода затратить на это, то произойдет увеличение продукта на 5% (т. е. экономия от вложения — в 2—5 раз). Упор должен быть сделан прежде всего на создание безотходных и малоотходных производств, потоков с учетом экологических требований, охрану и восстановление всех видов ресурсов.

При этом должно обеспечиваться:

- соблюдение нормативных требований к сохранению качества окружающей среды (о них дальше);
- получение максимального народнохозяйственного эффекта от улучшения природопользования.

Это особенно важно для стран с рыночной экономикой. Появляется мнимое противоречие между требованиями хозрасчета, прибыли и экологического благополучия. Рост прибыли невозможен без минимизации расходов, а экология требует удорожания производства. Но уменьшение отходов обязательно даст о себе знать! И, тем не менее на данном этапе особое значение приобретают экономические санкции:

- плата за использование природных ресурсов (это побуждает делать малоотходное производство);
- нормативы отчисления прибыли в государственный бюджет или в региональный фонд воспроизводства природных ресурсов;
- система штрафных санкций.

И все же, несмотря на ограниченность минеральных ресурсов, необходимость их восполнения и замены искусственными составляющими, П.Л. Капица ставил на первый план потребность в энергии. Она растет быстрее увеличения добычи минеральных ресурсов, быстрее роста населения. Так, по данным Б. Коммонера и В. Троицкого, прирост потребности в электроэнергии — 3—5% в год на 1 чел., в первую очередь за счет промышленного потребления. Причины этого: механизация и автоматизация (в связи с необходимостью снижения трудоемкости и увеличения прибылей); рост новых энергоемких производств.

В быту потребление электроэнергии растет не только за счет роста населения, но и за счет увеличения комфорта проживания,

Что же делать? Не рассматривая сейчас проблемы загрязнения среды детально, можно согласиться с рекомендациями Б. Коммонера относительно бытового потребления энергии:

- шире внедрять топливные (солнечные и газовые) элементы;
- улучшать изоляцию всех помещений (только за счет кондиционирования можно сэкономить в быту 44% энергии);
- внедрять многокамерные холодильники периодического действия (экономия в быту — до 30%);
- увеличивать эффективность светильников, применять бытовые приборы с высоким коэффициентом полезного действия и т. п.

К сожалению, большинство из перечисленных новшеств пока получило распространение только в наиболее богатых и развитых странах.

Что касается типов электростанций, то сейчас около 70% электроэнергии РФ дают тепловые электростанции (ТЭС)¹. На это расходуется около 25% всего добываемого топлива. Чаще ТЭС связаны с источниками тепла и образуют теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). К сожалению, они чрезмерно загрязняют атмосферу при работе на угле или мазуте и источники их энергии конечны. Сжигание огромного количества угля ведёт к нарушению геохимического и теплового балансов биосферы с последствиями в виде катастрофического роста парникового эффекта, возможного роста озоновых дыр в стратосфере, кислотного загрязнения почвы, гибели лесов и др. Тем не менее, многие ученые считают именно их наиболее перспективными при условии резкого снижения уровня выбросов (известны, например, разработки ряда фирм США и Канады, предложения отечественных ученых по сжиганию угля в псевдоожиженном слое с применением трехступенчатой очистки выбросов). Пока же, по данным ученых США Р. Гейла и М. Мали, выработка каждого миллиарда кило- ватт-часов на ТЭЦ уносит от 100 до 226 человеческих жизней. По тем же данным, перевод ТЭЦ на газ может уменьшить эту цифру на 1 — 2 порядка. И это наиболее приемлемый в настоящее время путь (особенно для России с ее запасам и газового топлива).

Роль ГЭС в выработке энергии занимает заметное место в ряде стран (до 25%). Она обеспечивает 100% потребления энергии в Норвегии и около 75% в Швейцарии, Австрии и Канаде. Гидроэлектростанции надёжны и имеют большой срок службы. Они не загрязняют атмосферу и позволяют накапливать паводковые воды для орошения. Вместе с тем опыт показывает, что расширение использования равнинных рек для строительства гидроэлектростанций не всегда оправдано, так как при этом под водохранилища уходят большие площади ценных сельскохозяйственных угодий, на не меньших площадях происходит нежелательное перераспределение грунтовых вод, водохранилища могут заиливаться, а ценные породы рыб лишаются нерестилищ.

В последнее время очень большое внимание уделяется АЭС. Чернобыль резко поляризовал мнения специалистов и населения. И это неудивительно: вследствие взрыва в мае 1986 г. четвертого блока ЧАЭС 15 субъектов РФ подверглись радиоактивному загрязнению, последствия которого ощущаются до сих пор. Это Брянская, Белгородская, Воронежская, Калужская, Курская, Липецкая, Ленинградская, Орловская, Рязанская, Тамбовская, Тульская, Пензенская, Смоленская, Ульяновская области и Мордовская республика. Есть и другие негативные примеры. Так, на Красноярской АЭС активная зона реактора 35 лет охлаждалась водой, напрямую сбрасываемой в Енисей. Единственное, в чем все сходятся: проблемы надежности и размещения — первоочередные. Сейчас на территории бывшего СССР за счет АЭС получают чуть больше 10%

энергии, в то же время в среднем в мире — 16%, в США — 18%, во Франции — 70%. Сторонники АЭС особо подчеркивают, что во Франции с 1980 г. кислотные дожди уменьшились в шесть раз за счет замены ТЭЦ на АЭС. Другие специалисты подчеркивают, что у нас самый низкий уровень энергонасыщения в мире: в США вырабатывается в год на 1 человека 12 тыс. кВт/ч, в Норвегии — 26 тыс. кВт/ч, а у нас — 6 тыс. кВт/ч. Но ведь энергонасыщения можно достичь и за счет других, нетрадиционных источников энергии. Например:

1. *Солнечные батареи или СЭС*. За счет энергии Солнца можно получить мощность 1 кВт с 1 м². Эти станции достаточно интенсивно исследуются. С 1985 г. в Крыму вблизи п. Щелкино действует гелиоэлектростанция мощностью 5 МВт (как когда-то первая советская АЭС в г. Обнинске). Во Франции, например, с 1983 г. в Пиренеях работает СЭС в 2,5 МВт, в США (по обычной схеме: нагрев воды фокусированными лучами Солнца) строится СЭС на 100 МВт.

2. *Геотермальные электростанции (ГеоТЭС)*, использующие тепло подземных вод. Мощность таких станций в США превысила тысячи мегаватт. У нас создается ГеоТЭС на Камчатке, рассматривались подобные варианты для городов бывшего СССР: Тбилиси, Махачкалы, Львова, Харькова, Мукачево и др. Во всяком случае, необходимые ресурсы там имеются. Но следует решить вопрос об очистке использованных вод от этих станций: она сильно загрязнена соединениями бора, мышьяка, цинка, фтора, свинца и других опасных элементов.

3. *Приливные станции (ПрЭС)*, использующие энергию морей и океанов. Возможных (и удобных) мест их размещения не так уж много. В 1970 г. на Баренцевом море построена ПрЭС на 400 кВт. Начато строительство на 10 МВт на Белом и Охотском морях, где приливы поднимают воду на 9—13 м. Но длина плотины исчисляется десятками километров (схема: энергия воды преобразуется в сжатый газ, далее — турбина). Приливные гидроэлектростанции существенного значения в выработке электроэнергии не имеют.

4. *Ветровые электростанции (ВЭС)* — традиционно самые древние. В Швеции имеется ВЭС на 3 МВт, в СНГ есть сотни унифицированных ВЭС мощностью до 100 кВт, разрабатываются и мощные — до 5 МВт. Их можно использовать в постоянно «продуваемых» регионах: в Приморье, Казахстане, в высокогорьях Памира и др. Будучи эффективными в отдалённых районах со стабильными ветрами, ветряные электростанции в целом вряд ли могут внести существенный вклад в мировой энергетический баланс.

5. *Гелиоэнергетика*, использующая солнечные печи для получения высокотемпературного тепла и водонагреватели для отопления и бытовых нужд, а также прямое преобразование солнечного излучения в электрический ток с помощью полупроводниковых солнечных батарей. Основной принципиальный недостаток гелиоэнергетики — зависимость от уровня инсоляции, которая распределяется по поверхности земли весьма неравномерно. Поэтому в регионах, лежащих выше 45-50⁰ широты, а также в регионах с большой облачностью она оказывается практически малоприменимой.

А нам грозит не только нехватка энергии, но и тепловая смерть от избытка тепловыделений при ее получении (так называемый «парниковый эффект»).

Изменение структуры выработки электроэнергии за счет уменьшения доли сжигаемого органического топлива позволит, таким образом, не только решить проблемы энергетики и материальных ресурсов, но и снизить загрязнение окружающей среды.

Следует ожидать, что структура выработки электроэнергии изменится не только за счет нетрадиционных источников. В принципе, сам общеприменяемый термин «нетрадиционные» не вполне логичен. Ведь за эпохой мускульной энергетики (до X в.) следовала эпоха именно этих — «возобновляемых» источников (X—XVIII вв.). Ветер, солнце, вода традиционно служили нашим предкам. И только затем наступила и продолжается эпоха химических источников энергии, запасы которых имеют видимый предел и которые поэтому называют «невозобновляемыми». Так что возврат к «возобновляемым» источникам на новом уровне развития человечества логичен и неизбежен. К этим же источникам примыкают и все три вида ядерной энергетики: установки на медленных нейтронах (наиболее отработанные); на быстрых нейтронах и термоядерные реакторы. Запасы энергии для них практически не ограничены, но внедрение возможно только после решения вопросов безопасности, надежности и захоронения отходов.

Соотношение между ростом народонаселения и возможностями развития энергетических и материальных ресурсов в последнее время усиленно обсуждается учеными мира в ходе прогнозов на XXI в. Большинство ученых считает, что мир находится в конце первого этапа глобального экологического кризиса (У. Кларк, Л. Браун, Г.Хефлинг, Н. Реймерс, А. Яблоков и др.). Человечество сейчас потребляет 40% всей продукции, произведенной фотосинтезом на суше. Весь XX в. оно жило за счет потомков: биосфера истощена, 1/3 почв утеряна, леса на 2/3 вырублены, животный и растительный мир потерял за последний век почти 20% своего видового состава, загрязнение токсичными отходами превысило все нормативы. Рост пашни на душу населения прекратился в 1981 г., прирост зерна с 1984 г. стал ниже прироста населения, с 1987 г. — то же с мясом, с 1989 г. — с рыбой. Через эти изменения станут необратимыми — кризис закончится катастрофой.

Причины сегодняшнего кризиса, по мнению В. Зубакова, были заложены на заре человечества, когда произошла по сути дела отмена системы биологического ограничения рождаемости путем увеличения срока эструса у женщин. Ведь у самок всех видов животного мира время эструса (время сексуальной возбудимости) строго ограничено; у обезьян — около 5 дней, собак — 10—15 дней и т. д. На заре человечества эта особенность позволила ему выжить, но стала первым шагом к современному экологическому кризису.

Второй шаг (уже в XX в.) был сделан в ходе научно-технического прогресса, резкого роста природопользования, а особенно химизации производства. Уровень загрязнения среды за счет этого вырос в последнюю четверть

века в разных районах на 200—2000%. Причем наибольшая доля приходится на развивающиеся и бывшие социалистические страны (Л.Браун). Какой же выход предлагают ученые? Многие считают, что одним лишь технологическим путем — созданием системы безотходных производств и ростом научных возможностей ограничиться нельзя, хотя бы из-за отсутствия времени. Следует перейти к системе глобальной регуляции рождаемости по принципу: «семье — один ребенок». И, по мнению Зубакова, этот принцип должен быть закреплен в международных соглашениях (хотя бы так, как сейчас в Библии закреплен противоположный принцип: «Плодитесь и размножайтесь»). Причем с медицинской стороны поддержание этого принципа после открытия французской фирмой Руссель-Уклаф препарата РУ-486, безболезненно прерывающего беременность (до 8-недельного срока), не представляет труда. В. Зубаков предлагает и другие меры: ужесточение наказания за преступления, наблюдение за качеством генного отбора, использование кибернетических организмов (киборгов) и др. Много из предлагаемого далеко не бесспорно с моральной, этической точек зрения, но исключить эти соображения не позволяет серьезность обстановки.

Тема: Использование и охрана животного мира.

1. Роль животных в круговороте веществ в природе и в жизни человека

Животный мир представляет собой важную часть биосферы. Роль животных в круговороте веществ и потоках энергии определяется высоким уровнем протекающих в их организмах энергетических процессов, исключительным многообразием (около 2 млн видов) и большой подвижностью. Являясь гетеротрофными организмами, в биоценозах они занимают верхние трофические уровни. Растительноядные животные питаются определенными видами и частями растений, плотоядные живут за счет фитофагов. Сапрофаги используют продукты жизнедеятельности растений и животных, поедают их трупы. Есть животные-паразиты у растительноядных, плотоядных видов и сапрофагов. Таким образом, животные связаны с растениями и друг с другом сложными цепями питания. Чем больше разнообразие организмов, протяженнее и сложнее цепи питания в биоценозе, тем он устойчивее.

Велика роль животных в формировании ландшафта. За счет морских, в основном одноклеточных, животных образуются осадочные породы. Планктонные организмы, имеющие наружные раковины, после смерти оседают на дно. Скопления их скелетов (глобигериновый ил) на дне морей и океанов в тропической и умеренной зонах покрывают площадь 105 млн км². Морские отложения прежних геологических эпох образуют мощные залежи мела, известняка, мрамора.

Большую роль играют животные в образовании почв. Живущие в почве простейшие, круглые и кольчатые черви, коллемболы, клещи, насекомые и их личинки, млекопитающие разрыхляют почву, способствуют проникновению в нее

воздуха и влаги, обогащают органическими веществами, обеспечивают плодородие.

При участии животных формируется химический состав поверхностных и подземных вод.

Особо велико значение животных в жизни растений. Опыляют растения многие насекомые, птицы (колибри, нектарницы, цветочницы), некоторые виды летучих мышей. Птицы и млекопитающие распространяют плоды и семена. Так в средней полосе Европы семена многих растений разносят муравьи. Единственными агентами распространения тяжёлых семян являются животные. Некоторые виды растений не могут опыляться без помощи животных. Поэтому урожай плодовых, овощных, некоторых зерновых (гречиха), клеверов зависит от их деятельности. Многие растительноядные животные, поедая растения, улучшают или ухудшают (при перевыпасе) состояние растительного покрова. Среди животных немало вредителей, вызывающих у растений заболевания, повреждения и гибель. Таким образом, участвуя в круговороте веществ в природе, влияя на состояние и развитие ее компонентов, животные играют большую роль в поддержании динамического равновесия в биосфере.

Многие виды животных служат для человека источником белкового питания и жира, пушнины, лекарственного и технического сырья. Это сельскохозяйственные, промысловые звери, птицы, рыбы, некоторые беспозвоночные.

Сейчас примерно половина населения земного шара испытывает хронический белковый голод. Недостаток самого ценного животного белка достигает 3 млн.т – это 15 млн.т. мяса. Стало необходимым не только развивать животноводство, но и рационально использовать запасы промысловых рыб, млекопитающих и птиц.

Одомашнивание диких животных началось на ранних этапах развития человеческого общества и продолжается до настоящего времени. Сейчас для одомашнивания успешно используют соболя, норку, песца, нутрию, ондатру, лисицу, лося, страуса, глухаря и др. В нашей стране имеются специальные отрасли народного хозяйства, специализирующиеся на использовании животных: пчеловодство, рыболовство, звероводство, шелководство.

Животные ценны как объекты научных исследований. Общеизвестно их эстетическое значение. Есть виды, которые истребляют сельскохозяйственных вредителей, принося человеку большую пользу. Их успешно используют в биологических методах борьбы с вредителями сельскохозяйственных и лесных растений. Но не менее значителен и вред, приносимый животными. Среди них много возбудителей и переносчиков заболеваний человека, домашних животных и вредителей сельскохозяйственных растений.

Следовательно, животные имеют для человека не только огромное положительное, но и отрицательное значение. Однако деление их на «полезных» и «вредных» условно и в значительной мере зависит от характера и

интенсивности хозяйственной деятельности людей. Например, многие вредители культурных злаков до распашки степей и возделывания монокультур обитали на участках рыхлой почвы в выбросах из нор грызунов. Человек распашал почву, создал благоприятные условия для их массового размножения и расселения. Появление стад домашних животных повлекло за собой увеличение численности некоторых хищников, например волков, шакалов. В зависимости от места, времени, численности один и тот же вид может быть полезным и вредным для человека. Так, например, скворцы весной полезны: они уничтожают большое количество насекомых - вредителей садов, полей и огородов, а осенью, во время миграций, сами поедают значительную часть урожая косточковых культур и винограда. Полевой воробей в степной зоне наносит вред посевам зерновых, а в средней полосе приносит пользу, кормясь насекомыми и семенами сорняков. Черный дрозд, жаворонки полезны в Европе, но перевезенные в Новую Зеландию, они стали вредителями. В прошлом ядовитых змей отлавливали и уничтожали, и только когда стало известно, что змеи, питаясь грызунами, регулируют их численность, а яд змей обладает ценными лечебными свойствами, их стали охранять. Многие хищные животные, влияя на численность своих жертв, приносят одновременно и вред, и пользу. Поэтому при оценке степени вреда и пользы каждого вида необходимо учитывать особенности питания, поведения, численность, роль в распространении природно-очаговых заболеваний в различных условиях.

При регулировании численности животных необходимо понимать, что каждый вид (кроме паразитов человека и домашних животных) имеет или может иметь в будущем положительное значение. Потеря любого биологического вида крайне нежелательна для биосферы, так как каждый вид участвует в круговоротах веществ, поддерживает динамическое равновесие в природных экосистемах, обеспечивая их устойчивое развитие. Каждый вид обладает присущими только ему особенностями, которые могут оказаться полезными для человечества в будущем.

2. Воздействие человека на животных.

Вымирание одних и появление других видов животных происходит в ходе эволюции, при изменении климатических условий, ландшафтов, в результате конкурентных взаимоотношений. В естественных условиях процесс этот медленный. По расчетам Д. Фишера (1976), до появления человека на Земле средняя продолжительность жизни птиц была около 2 млн лет, млекопитающих - около 600 тыс. лет. Человек ускорил гибель многих видов. Он заметно влиял на животных уже в палеолите, более 250 тыс. лет назад, когда овладел огнем. Первыми его жертвами стали крупные животные. В Европе еще 100 тыс. лет назад человек способствовал исчезновению лесного слона, лесной клушицы, гигантского оленя, шерстистого носорога и мамонта. В Северной Америке около 3 тыс. лет назад, видимо не без воздействия человека, вымерли мастодонт, гигантская лама, чернозубая кошка, огромный аист. Наиболее уязвимой оказалась

островная фауна. До появления в Новой Зеландии европейцев маорийцами, местными жителями, было истреблено более 20 видов огромных птиц моа. Ранний период уничтожения животных человеком получил у археологов название «плейстоценовый перепромысел».

С 1600 г. исчезновение видов стало подтверждаться документально. С этого времени, по данным Международного союза охраны природы (МСОП), на Земле вымерло 94 вида (1,09%) птиц и 63 вида (1,48%) млекопитающих. Гибель более 75% видов млекопитающих и 86 % птиц от вышеназванного количества связана с деятельностью человека.

Хозяйственная деятельность человека сильно сказывается на животных, вызывая увеличение численности одних, сокращение популяций других, вымирание третьих. Воздействие человека на животных может быть прямым или косвенным.

Прямое воздействие (преследование, истребление и переселение) испытывают преимущественно промысловые животные, которых добывают ради меха, мяса, жира и т. п. В результате численность их снижается, а отдельные виды исчезают.

Для борьбы с вредителями сельскохозяйственных и лесных растений широко практикуется *переселение* животных из других областей. При этом нередки случаи, когда переселенцы оказывают негативное воздействие на новую среду обитания. Например, мангуст, завезенный на Антильские острова для борьбы с грызунами, стал вредить гнездящимся на земле птицам и явился распространителем бешенства. Во многие страны и на материки при активном или пассивном участии человека были завезены и акклиматизированы новые виды животных. Они стали играть важную роль в жизни местной природы и человека. Особенно много новых видов было завезено в Австралию, Новую Зеландию и на океанические острова в период массовой миграции европейцев в эти тогда еще не обжитые страны. В Новой Зеландии с ее бедным животным миром прижились 31 вид птиц, 34 вида млекопитающих, несколько видов рыб, завезенных из Европы, Азии, Австралии, Америки, Полинезии.

Из беспозвоночных чаще других завозили насекомых. Около 45 % обычных насекомых Северной Америки и Европы перевезено с одного материка на другой. В Канаду с 1910 по 1955 г. для борьбы с 68 вредными в сельском и лесном хозяйстве видами было завезено около 1 млрд особей 220 видов паразитических и хищных насекомых (Яхонтов, 1969). В новые страны было перевезено 150 видов зверей (49 парнокопытных, 36 грызунов, 34 хищных) из 9 отрядов.

В бывших союзных республиках проводились работы по акклиматизации более чем 137 видов животных. По неполным данным, в фауну интродуцировано 10 видов насекомых, 5 видов рыб и 5 видов млекопитающих.

Непреднамеренное, случайное расселение животных особенно усилилось в связи с развитием транспорта, доставляющего их в различные районы земного шара. Например, при осмотрах самолетов в аэропортах США и Гавайских

островов в 1952-1961 гг. было обнаружено 50 тыс. видов насекомых. В торговых портах ввели специальную карантинную службу, препятствующую случайному ввозу животных.

К *прямым воздействиям* человека на животных следует отнести гибель их от химических веществ, применяемых для борьбы с вредителями сельского хозяйства и сорняками. При этом нередко гибнут не только вредители, но и полезные для человека животные. К этим же случаям нужно отнести многочисленные факты отравления рыб и других животных удобрениями и ядовитыми веществами сточных вод, сбрасываемых промышленными и бытовыми предприятиями.

Косвенное влияние человека на животных связано с изменением среды обитания (при вырубке лесов, распашке степей, осушении болот, сооружении плотин, строительстве городов, селений, дорог) и растительности (в результате загрязнения атмосферы, воды, почвы и т. д.), когда коренным образом преобразуются естественные природные ландшафты и условия жизни животных.

Часть видов в измененной среде находит благоприятные для себя условия и расширяет ареал. Домовый и полевой воробьи, например, вместе с продвижением земледелия на север и восток лесной зоны проникли в тундру и достигли побережья Тихого океана. Вслед за вырубкой лесов, появлением полей и лугов переместились к северу, в таежную зону, ареалы жаворонка, чибиса, скворца, грача.

Под влиянием хозяйственной деятельности возникли новые антропогенные ландшафты со специфической фауной. Наиболее изменены урбанизированные территории, занятые городами и промышленными агломерациями. Некоторые виды животных нашли в антропогенных ландшафтах благоприятные условия. Даже в таежной зоне стали встречаться домовый и полевой воробьи, деревенская и городская ласточки, галка, грач, домовая мышь, серая крыса, некоторые виды насекомых. Фауна антропогенных ландшафтов имеет малое число видов и высокую плотность населения животных.

Таким образом, наступление городов коренным образом изменяет условия жизни животных, при этом исчезают крупные млекопитающие, резко сокращается число видов птиц, получают возможности для массового размножения сизый голубь, городской воробей, серая ворона и др.

Большинство видов животных, не приспособившись к измененным человеком условиям, переселяются в новые места или погибают. При ухудшении условий обитания под влиянием хозяйственной деятельности людей многие виды естественных природных ландшафтов сокращают численность. Байбак (*Marmotabobak*), типичный обитатель целинных степей, в прошлом был широко распространен в степных районах европейской части России. По мере распашки степей численность его сокращалась, и теперь он сохранился только на отдельных участках. Вместе с сурком из степей исчезла утка-пеганка, которая гнездилась в норах сурка, а теперь лишилась мест гнездования. Возделывание земель отрицательно сказалось и на других коренных обитателях целинной степи

- дрофе и стрепете. В прошлом они были многочисленны в степях Европы, Казахстана, Западной Сибири, Забайкалья и Приамурья, теперь сохранились в небольшом количестве лишь в Казахстане и на юге Западной Сибири.

Обмеление рек, осушение болот и пойменных озер, сокращение площади морских лиманов, пригодных для гнездования, линьки и зимовки водоплавающих птиц, вызвали резкое снижение их видов. Отрицательное воздействие человека на животных принимает все возрастающие масштабы. К настоящему времени в мире исчезло примерно 150 видов и подвидов птиц. По данным МСОП, ежегодно погибает один вид (или подвид) позвоночных животных. Опасность исчезновения грозит более чем 600 видам птиц и около 120 видов млекопитающих, многим видам рыб, земноводных, пресмыкающихся, моллюсков, насекомых.

3. Причины вымирания животных.

Вымершие виды животных навсегда потеряны для биосферы и человека. Анализ причин их вымирания важен для предупреждения этого печального явления в будущем.

Вымирание животных под влиянием хозяйственной деятельности людей началось, как отмечалось, очень давно, но особенно усилилось в эпоху научно-технической революции. При этом скорость вымирания видов животных неуклонно возрастала, достигнув максимальных величин за последние полтора-два века.

Помимо вымирания видов существует такое негативное явление, как исчезновение популяций в отдельных регионах. В результате фауны многих стран лишились ценных в прикладном и научном отношении видов. Так, в Австралии под влиянием выпаса овец вымерло 7 видов кенгуру, а в ее штате Южный Уэльс из 52 видов сумчатых исчезло 11. В штате Алабама (США) из-за применения ядохимикатов погибло 3 вида змеи, в штате Луизиана - 4 вида лягушек. В Шотландии истреблено 14 видов птиц, в юго-западной части Северной Америки - 7 видов рыб. В европейской части бывшего СССР и на Кавказе исчезли лев, гепард, кулан, тарпан, зубр, тур.

Случаи гибели видов в результате прямого и косвенного воздействия человека в особенно крупных масштабах зафиксированы в Африке и Северной Америке. Сильно пострадала фауна океанических островов. Так, на Гавайских островах вымерло 26 видов и подвидов птиц, 60% местной фауны. На островах Лусон и Мидуэй Гавайского архипелага из 5 видов исчезло 3. На небольшом острове Гуадалупе в Тихом океане погибло 39% всех гнездившихся птиц. На Маскаренских островах (Индийский океан) из 28 видов птиц вымерло 24, или 86% местной авифауны. Это самый высокий в мире процент вымирания видов.

Катастрофическое сокращение числа видов птиц на океанических островах связано с *коренным изменением естественных природных ландшафтов и конкуренции с завезенными туда человеком домашними и дикими животными.* Вымирание птиц на острове Лусон (Гавайский архипелаг) произошло через 40 лет

после появления на нем населения и через 25 лет после завоза туда кошек. Существовая длительное время в условиях изоляции и при отсутствии конкуренции со стороны других видов, островные птицы приспособились к этим условиям. Влияние хозяйственной деятельности, конкуренция со стороны завезенных человеком животных отрицательно сказались на их выживании.

Обитатели материков экологически более пластичны, легче переносят изменение среды обитания. Исчезновение видов там происходит не так стремительно, как на островах, и связано с чрезмерной охотой, прямым преследованием и изменением условий обитания одновременно. Об этом свидетельствует история исчезновения многих видов.

Тур - предок европейского крупного рогатого скота. Высокий, мускулистый, с прямой спиной и высоко посаженной головой, вооруженной острыми и длинными светлыми рогами, он был стройнее и легче других представителей своего рода. Быки матово-черные с узким белым «ремнем» вдоль спины, коровы рыже-бурые, гнедые. Тур был распространен в Европе, Западной Сибири, Средней, Малой и Центральной Азии, Северной Африке. Охота и вырубка лесов вытеснили тура. В Африке он исчез к 2400 г. до н.э., в Месопотамии - к 600 г. до н.э., в Центральной и Западной Европе - к 1400 г. н. э. В XV в. тур сохранился в Польше, Литве, России, в XVI в. и здесь стал редок: небольшие стада содержались в загонах и зверинцах в бассейнах рек Вислы, Буга, Нарева. В Кулундинской степи он встречался в XVI-XVII вв., под Кузнецком - в XVIII в. Одомашнивание тура произошло 6-8 тыс. лет назад. Наиболее близки к туру по внешнему облику испанские боевые быки. Около 50 лет назад двое зоологов, братья Л. и Х. Хек, провели восстановительное скрещивание и получили внешне похожую на тура форму. Добились они и появления полового диморфизма в окраске. Однако «восстановленный» тур представлял собой лишь одну из пород домашнего скота. Как вид он навсегда исчез из природы.

Тарпан - дикая лошадь. Была распространена в степных и лесостепных районах Европы, Западной Сибири, Казахстана, Средней Азии. Под влиянием распашки земель и чрезмерной охоты вид исчез на большей части ареала в XVIII-XIX вв. В причерноморских степях табуны тарпанов встречались до середины прошлого века. Последний вольный степной тарпан был убит под Аскания-Нова в 1879 г. В неволе, на конном заводе, этот вид жил до 1918 г. Лесной тарпан заселял Центральную Европу, Польшу, Белоруссию, Литву. В Центральной Европе был истреблен в раннем средневековье, на востоке ареала - в XVI-XVII вв. Последние содержащиеся в зверинце в Замостье (Польша) лесные тарпаны были розданы крестьянам в 1808 г. До сих пор крестьянские лошади в этом районе имеют сходство с лесным тарпаном. Последний дикий лесной тарпан был убит в 1814 г.

Морская, или стеллерова, корова - единственный представитель отряда сирен в северной части Тихого океана.

Это крупное (длиной 7-10 м, массой 3,5-4 т), малоподвижное и доверчивое животное имело вкусное мясо. Впервые была открыта в 1741 г. экспедицией В. Беринга и описана Г. Стеллером. Обитала у Камандорских островов, где паслась

стадами на мелководье среди водорослей. Интенсивная охота привела к тому, что к 1768 г., т.е. через 27 лет после открытия, стеллерова корова была уничтожена.

Бескрылая гагарка- самый крупный (длина тела 75 см) нелетающий вид чистиковых птиц (рис. з). В прошлом этот вид был широко распространенным и многочисленным на скалистых берегах и островах Северной Атлантики. Птиц добывали местные жители, моряки и пираты, суда которых бороздили океан. Иногда мясом и яйцами этих птиц загружали целые суда. Хищническое истребление незащитных птиц привело к резкому сокращению их численности к XVII в., в XVIII в. исчезла большая часть колоний, а в 1844 г. была убита последняя пара птиц у берегов Исландии. Сохранилось 70 чучел бескрылой гагарки (два из них в России), 90 скелетов и скорлупа 74 яиц.

Дронт- крупный (масса тела до 20 кг) нелетающий голубь (рис. д). На Маскаренских островах в Индийском океане обитали три вида: на о. Родригес - белый дронт, о. Реюньон - темный дронт, о. Маврикий - дронт-отшельник. Дронты были обнаружены европейцами в 1497 г. Жили отдельными парами в лесу, гнездо устраивали на земле, откладывали одно яйцо. Считают, что уничтожению дронтов способствовали свиньи, завезенные европейцами и поедавшие яйца, птенцов и самих малоподвижных птиц. Исчезли к середине XVIII в. В музеях имеются две головы, одна нога и несколько скелетов этой птицы.

Странствующий голубь был одной из самых многочисленных птиц Северной Америки (рис, е). Он гнезвился в лесах США и Канады огромными колониями. В одной из таких колоний насчитывали 2 млрд особей. Только в штате Висконсин вплоть до 1871 г. на площади 2200 км² гнезилось не менее 136 млн птиц, в штате Онтарио (Канада) было 162 колонии этой птицы. Индейцы издавна охотились на голубей, мясо которых очень ценили, однако вид процветал, пока не появились европейцы. Массовое истребление голубей как вредителей сельского хозяйства началось в XVII в. Голубей уничтожали в гнездовых колониях и на местах ночевки. Птиц стреляли, ловили сетями, сбивали шестами, рубили деревья с гнездами. На место побоища выпускали свиней, которые поедали трупы птиц и выпавших из гнезд птенцов. На всех рынках за бесценок продавалось огромное количество голубей. Например, еще в 1881 г. 20 тыс. голубят месячного возраста послужили живыми мишенями для увеселительной «охоты» в парке Нью-Йорка. Но через 10 лет странствующие голуби стали редкостью, во что долго не могли поверить. Последний странствующий голубь погиб в зоопарке г. Цинтиннати в 1914 г. Теперь в этом городе открыт музей, посвященный странствующему голубю.

Список истребленных животных на этом не ограничивается, он, к сожалению, велик. В нем фигурируют такие виды, как зебра-квагга и голубая лошадиная антилопа Южной Африки, многие сумчатые Австралии (в том числе сумчатый волк), европейский ибис, азиатский олень Мамбурга, морская норка в Северной Америке, несколько видов птиц из семейства гавайских цветочниц и много других животных.

В нашей стране резко уменьшилась численность таких животных, как амурский и туранский тигры, снежный барс, переднеазиатский и амурский леопарды, гепард, каракал, бухарский благородный олень, туркменский кулан, винторогий козёл, , ряд видов птиц, в первую очередь таких хищных, как орлы, соколы, кроме того осетровые рыбы, многие виды бабочек.

Обобщая сведения о причинах вымирания животных, их можно свести к двум факторам: прямому преследованию человеком и изменению мест обитания. В последнее время добавилось сильное загрязнение окружающей среды химическими веществами, особенно пестицидами. Эти факторы могут быть причиной гибели животных, действуя совместно или каждый по отдельности. Характерно, что в последнее столетие значение охоты в истреблении животных уменьшилось. Так, если в XVII в. от отстрела и отлова животных погибло 86 % видов, то в XX в. от прямого преследования вымерло лишь 28 %, а по косвенным причинам - 72 % видов.

У многих видов произошло резкое сокращение ареалов, они исчезли из некоторых регионов, в других стали редкими. Большое количество видов находится на грани исчезновения.

По данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), ежедневно на нашей планете исчезает один вид животного и еженедельно – один вид растения. В этот включены и беспозвоночные, видовой состав которых до настоящего времени не установлен.. Следовательно, ряд видов еще неизвестных науке животных исчез или исчезнет в ближайшее время из-за все возрастающего мощного антропогенного пресса на природу. Считается, что в результате хозяйственной деятельности человека растительный и животный мир Земли изменились за последние полвека в большей степени, чем за те 800 лет, которые отделяют нас от начала овладения человечеством огнём.

4.Охрана редких и вымирающих видов.

К *редким и вымирающим видам* относятся животные, численность которых настолько мала, что под угрозой находится их дальнейшее существование. Они нуждаются в тщательной охране. Большинство редких и вымирающих видов в нашей стране принадлежит к промысловым. В прошлом они были широко распространены и многочисленны. Хищническое использование ресурсов животных в России привело к тому, что к концу XIX - началу XX в. многие виды стали редкими или очутились на грани исчезновения. При советской власти они были взяты под охрану, охота на них была запрещена. В местах, где сохранились наиболее ценные виды (зубр, речной бобр, соболь, кулан, выхухоль), были организованы заповедники.

Основная задача охраны редких и вымирающих видов состоит в том, чтобы путем создания благоприятных условий для их обитания добиться такого увеличения их численности, которое устранило бы угрозу исчезновения. Важно

восстановить естественные запасы животных, чтобы включить их в число промысловых.

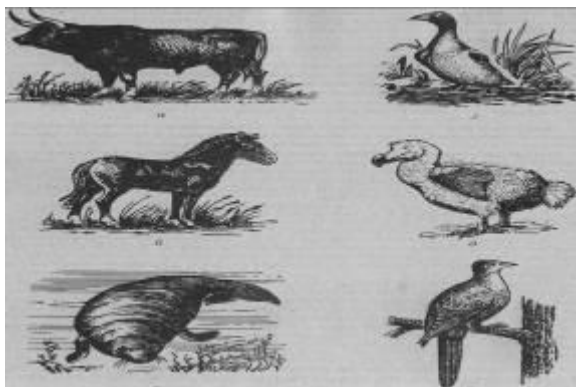


Рис. Вымершие виды животных:

а) тур; б) тарпан; в) морская, или стеллерова, корова; г) бескрылая гагарка; д) дронг; е) странствующий голубь.

В России проведена большая и кропотливая работа по восстановлению численности речного бобра, соболя, лося, сайгака, которые были на грани исчезновения. В настоящее время численность их восстановлена, они снова стали промысловыми.

Все редкие и исчезающие виды животных, как и растения, заносятся в Красную книгу, созданную Международным союзом охраны природы (МСОП). Красная книга, впервые изданная в 1966 г. и переведенная на русский язык в 1976 г., включала 292 вида и подвида млекопитающих, 287 видов и подвидов птиц, 36 видов земноводных и 119 видов пресмыкающихся, из них 16 видов зверей и 8 видов птиц обитает на территории нашей страны. В 1978 г. опубликована Красная книга СССР, в которую было включено (видов и подвидов): млекопитающих - 62, птиц - 63, пресмыкающихся - 21, земноводных - 8.

В Красную книгу России (1983) вошло (видов и подвидов): млекопитающих - 65, птиц - 108, рептилий - 11, амфибий - 4, рыб - 10, моллюсков - 15, насекомых - 34.

В списки видов, занесенных в Красную книгу РФ (1997) с дополнениями (1999), включено видов: беспозвоночных - 154, рыб - 44, земноводных - 8, пресмыкающихся - 21, птиц - 124, млекопитающих - 65, насекомых - 94, моллюсков - 41.

Занесение вида в Красную книгу - сигнал о грозящей ему опасности, о необходимости срочных мер по его защите. Каждая страна, на территории которой живет вид, включенный в Красную книгу, несет ответственность перед своим народом и всем человечеством за его сохранение.

Для сохранения редких и исчезающих видов организуют заповедники, заказники, животных расселяют в районы бывшего распространения, подкармливают, создают укрытия и гнездовья, охраняют от хищников и

болезней. При очень низкой численности животных разводят в неволе, а затем выпускают в подходящие для них условия. Эти меры дают положительные результаты.

Так, важную роль в сохранении и воспроизводстве диких зверей и птиц играют биотехнические мероприятия. Их осуществляют государственные органы охотничьего хозяйства и общественность. В частности, в зимнее время организуют подкормку зверей и птиц, устраивают искусственные водопои в пустынных и полупустынных районах, создают благоприятные условия для гнездования птиц. При необходимости в водоемах возводят искусственные островки так, чтобы во время подъёма уровня воды они не затапливались и не уничтожались гнёзда и отложенные яйца, создают искусственные водоёмы на трассах пролёта птиц, которые могут служить зонами отдыха и т.д.

Иногда в результате непродуманной и неправильной обработки полей, лесов, огородов, садов ядохимикатами гибнут звери и птицы. Поэтому, химические средства борьбы с сельскохозяйственными вредителями нужно применять, строго соблюдая меры предосторожности. Следует расширять биологические меры борьбы.

Необходимо принимать меры по предотвращению гибели животных при проведении сельскохозяйственных и лесозаготовительных работ, а также при эксплуатации транспортных средств. В частности, надо оберегать места гнездования птиц и места размножения зверей. Не распахивать их и не загонять на эти участки для пастбы домашний скот, пока не выведутся и не станут летать птенцы, детёныши зверей самостоятельно перемещаться. Улучшать территории, где гнездуют степные и водоплавающие птицы. Запрещается выжигание сухой растительности, хранение материалов, сырья и отходов производства без осуществления установленных мер по предотвращению гибели зверей и птиц.

Должна постоянно проводиться борьба с браконьерами, незаконно, хищнически уничтожающих зверей, птиц, вылавливающими рыбу.

Вот некоторые виды животных и птиц, численность которых была восстановлена огромными усилиями.

Зубр - крупный бык массой тела до 1 т (рис. 14, а). В прошлом был распространен в лесах Западной, Центральной и Юго-Восточной Европы, на востоке - до р. Дона и на Кавказе. К началу XX в. в естественном состоянии зубры сохранились только в Беловежской Пуще (727 голов) и на Кавказе (600 голов). Последний вольный зубр в Беловежской Пуще был убит в 1919 г., на Кавказе - в 1927 г. Осталось только 48 зубров, живущих в зоопарках и на акклиматизационных станциях. Это нижний предел численности вида. Зверь был на грани исчезновения. Началась работа по восстановлению зубра. Наиболее активно она проводилась в Польше и в трех заповедниках СССР: в Беловежской Пуще, Приокско-Террасном и Кавказском. К 1975 г. в Польше насчитывалось 320, в СССР - 155 чистокровных беловежских зубров, более 500 зубробизонов было на Кавказе. Успешная работа по разведению зубров

позволила с 1961 г. перейти к созданию вольных стад. К 1981 г. численность зубров в СССР достигла 830, в мире более 2000 (Красная книга СССР, 1984).

Сайгак - небольшая антилопа массой тела 23 -40 кг (рис., б). Раньше была распространена на обширных территориях степных и лесостепных районов Европы, Казахстана и Средней Азии. В XVII-XVIII вв. табуны сайгаков были обычным явлением в степях Восточной Европы и Азии, еще в начале XVIII в. встречались в Молдавии и к западу от Днестра. Распашка степей вытеснила сайгака из многих районов. Сокращению численности способствовала усиленная охота ради мяса, шкуры и рогов, которые шли на продажу в Китай как лекарственное сырье. К началу XX в. сайгак сохранился в глухих районах правобережья Нижней Волги и в Казахстане. В 1919 г. был издан закон о запрете охоты на сайгака. К этому времени осталось лишь несколько сот его особей. В результате охраны численность сайгака к концу 1940 г. достигла промысловой, и в начале 50-х был разрешен промысел. поголовье сайгаков стабилизировалось; ежегодно добывают от 100 до 500 тыс. особей, что дает народному хозяйству около 6 тыс. т мяса, 20 млн дм² кожи и лекарственное сырье.

Амурский тигр - наиболее крупный подвид (масса тела до 272 кг), отличающийся длинным густым мехом. В прошлом был обычным обитателем Уссурийской тайги. Чрезмерная охота и отлов привели к сокращению его численности в конце 1930-х годов до 20-30 особей. В 1947 г. добыча тигра запрещена. В 1950-1960-х годах насчитывалось уже 90-100 особей, с 1960 г. разрешен отлов тигров для зоопарков. В настоящее время тигр встречается в Приморском и восточных районах Хабаровского края. Протяженность ареала с севера на юг примерно 100 км, с запада на восток - 600-700 км. В 1969-1970 гг. было учтено 150, в 1978 г. - 200 тигров. За пределами России, в Китае и Корее, видимо, сохранилось не более 100 особей. В зоопарках мира (1979) содержится 844 особи.

Белый медведь - самый крупный представитель семейства и всего отряда хищных млекопитающих (масса тела до 1000 кг). Ареал вида - циркумполярная область, ограниченная северным побережьем материков, южным пределом распространения плавучих льдов и северной границей теплых морских течений. За последние несколько столетий общая площадь и границы территории постоянного обитания вида мало изменились. Исключение составляет европейский сектор Арктики России, где издавна существовал промысел белого медведя. На побережьях Кольского, Канинского полуостровов, Тиманской, Малоземельской и Большеземельской тундр белого медведя уже нет. Он пока регулярно встречается на островах и ледяных полях Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей. Кроме России белый медведь распространен в арктических секторах Норвегии, Гренландии, Канады и США (Аляска). Общая численность белых медведей в начале 1970-х годов была примерно 20 тыс., в том числе в Советской Арктике 5-7 тыс. В конце 70-х годов численность вида достигла 25 тыс. особей. В целях охраны в нашей стране с 1938 г. был запрещен отстрел медведей с судов, а с 1956 г. повсеместно закрыта охота. На острове Врангеля, в одном из мест массового

размножения белого медведя, в 1976 г. был организован заповедник. В 1975 г. вступило в силу международное соглашение по охране белых медведей.

Кулан- непарнокопытное животное семейства лошадиных, полуосел (рис. , в). Обитал в пустынных районах России, Туркмении и Казахстана.

Северный калан- морской зверь средних размеров (масса тела до 40 кг), один из подвигов единственного вида и рода, эндемичного для северной части Тихого океана (рис., г). Прежде встречался у рифов и скал Командорских островов и северо-восточного побережья Камчатки. Предполагают, что до начала интенсивного промысла в XVIII в. общая его численность составляла 15-20 тыс. особей. Добывали калана ради густого, упругого и теплого меха. К концу XIX в. он был почти истреблен. Сохранился в небольшом количестве у Командорских и Алеутских островов. Запрет промысла калана в нашей стране был объявлен в 1924 г. при численности 350 особей, в настоящее время она составляет 2,5-3 тыс. особей.

Стерх, или белый журавль, - крупная птица (масса тела от 5 до 8 кг), эндемик России, вид, находящийся под угрозой исчезновения (рис., д). Гнездится в двух разобщенных районах - на севере Якутии и в низовьях Оби. Зимует в Китае, Индии и Северном Иране. Сокращение численности, как полагают, происходит в связи с ухудшением условий в местах зимовок (усыхание водоемов, сокращение кормовой базы, конкуренция с другими видами). Общая численность катастрофически низка - около 250 птиц. Якутская популяция относительно стабильна, обская продолжает сокращаться. Отстрел стерха на территории нашей страны был запрещен. На пролете птиц охраняют в Астраханском заповеднике и в национальном парке Индии Гхана-Бхаратпур. Создано несколько питомников по выращиванию стерха из яиц с последующим выпуском выросших птиц на волю. Один из таких питомников существует в России (Окский заповедник), два - за рубежом.

Дрофа- одна из наиболее крупных птиц нашей фауны (масса тела 16 кг). Распространена в равнинных и горных степях Северо-Западной Африки, Европы и Азии. Основные зимовки находятся в Закавказье, Северном Иране, Юго-Западной Туркмении и Таджикистане. В пределах всего ареала численность дрофы неуклонно снижается с начала нашего столетия, но особенно резко с 50-60-х годов. Число особей сократилось в десятки раз и сейчас составляет в России примерно 3 тыс., европейского подвида - 13,3 тыс. Основная причина резкого сокращения численности - повсеместное ухудшение, а местами и полное исчезновение пригодных биотопов. Распашка степей, пастьба скота на немногих сохранившихся участках целинной степи лишили дрофу угодий, пригодных для гнездования. В России охота на дрофу запрещена. Для сохранения и восстановления численности этого вида созданы заказники в Саратовской области и Бурятии. В Венгрии, Австрии, ГДР и Польше действуют станции по инкубации яиц из брошенных кладок с последующим выпуском выращенных птиц в угодыя.

Стрепет - птица средних размеров (масса тела 600-950 г) (рис., ё). Распространен в степях и полупустынях Южной Европы западного побережья

Средиземного моря, Северной Африки до предгорий Алтая. В нашей стране встречается в степных районах европейской части, Западной Сибири, Казахстана, Средней Азии. Зимует в Северной Африке, Передней Азии, Индии, в небольшом количестве в Крыму, Закавказье, Средней Азии. Численность стрепета повсеместно сокращается. Так, в 1978-1980 гг. насчитывалось 4800 особей, но за десять лет их количество упало на 40 %. Основные причины сокращения численности этого вида те же, что и у дрофы. Охота на стрепета запрещена. Для сохранения его популяций необходима строгая охрана мест

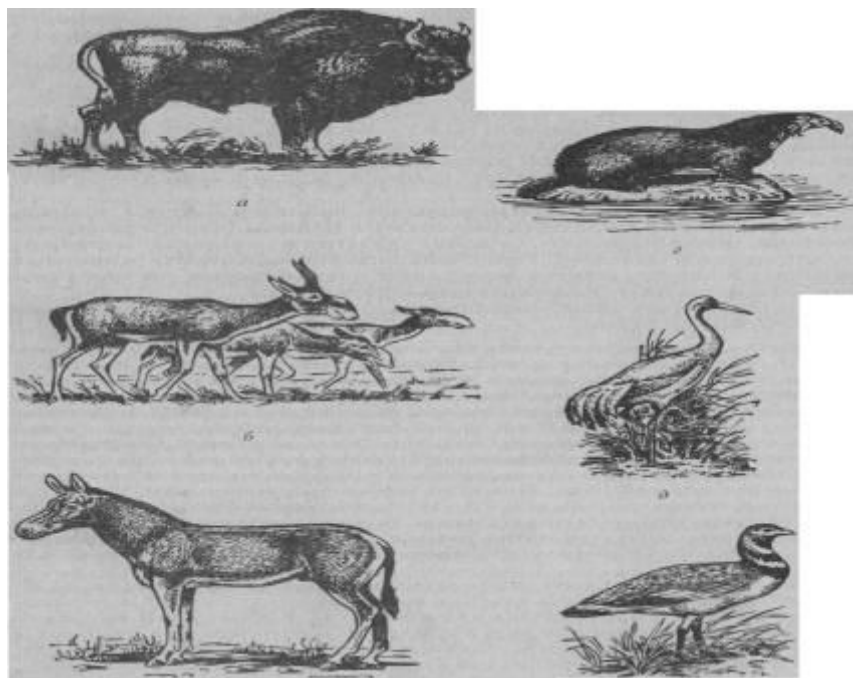


Рис. Редкие виды животных:

а - зубр; *б* - сайгаки; *в* - кулан; *г* - калан (морская выдра); *д* - стерх; *е* - стрепет

гнездования, участков с высоким травостоем, укрывающим гнезда и насиживающих птиц, создание в этих районах заказников; нуждаются в охране места зимовок птиц.

К редким и охраняемым видам и подвидам животных нашей страны относятся выхухоль, атлантический морж, красноногий ибис, белощекая казарка, краснозобая казарка, чешуйчатый крохаль, реликтовая чайка, тибетская саджа и некоторые другие.

В других странах охраняют лошадь Пржевальского (Монголия), дикого двугорбого верблюда (Монголия), индийского носорога (Индия, Непал), большую панду (КНР), азиатского льва (Индия), коалу (Австралия), калифорнийского кондора (США), гаттерию (Новая Зеландия) и других животных.

4. Правовая охрана животного мира

Охрана и рациональное использование диких животных определяются Конституцией РФ, федеральными законами, постановлениями и другими законодательными актами. Наиболее значимыми из них считаются законы РФ «Об охране окружающей природной среды» (1992) и «О животном мире» (1995). Согласно последнему закону «животный мир является достоянием народов Российской Федерации, неотъемлемым элементом природной среды и биологического разнообразия Земли, возобновляющимся природным ресурсом, важным регулирующим и стабилизирующим компонентом биосферы, всемерно охраняемым и рационально используемым для удовлетворения духовных и материальных потребностей граждан Российской Федерации».

Этим законом предусмотрены порядок использования охотничьих животных, ведение мониторинга за популяциями диких животных, меры по охране и восстановлению редких и исчезающих видов.

Правовые нормы рыбного хозяйства в России определяются Положением об охране рыбных запасов и о регулировании рыбоводства в водоемах СССР, утвержденным Советом Министров СССР в 1958 г., и «Правилами рыболовства», издаваемыми для каждой республики и бассейна. Они запрещают добычу рыбы с помощью взрывчатки, огнестрельного оружия, отравляющих веществ, острог, сетей, вылов рыбы у плотин и шлюзов. Правилами определяются сроки и районы промыслового лова, размер ячеек в сетях.

В системе мер по охране животных одно из центральных мест отводится ведению Красной книги Российской Федерации и красных книг субъектов РФ как важнейшему элементу, способствующему сохранению биоразнообразия.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации «О Красной книге Российской Федерации» (1996) ведение ее осуществляется Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды (с лета 2000 г. включен в состав МПР) с участием федеральных органов природно-ресурсного блока и РАН. Порядок ее ведения регламентируется Положением о порядке ведения Красной книги Российской Федерации, утвержденным Госкомэкологии России (октябрь 1997) и зарегистрированным Минюстом России (декабрь 1997).

По состоянию на 1 ноября 1997 г. в Красную книгу РФ включено 415 видов животных (из них 155 видов беспозвоночных, 4 - круглоротых, 39 - рыб, 8 - амфибий, 21 - рептилий, 123 - птиц и 65 видов млекопитающих). По сравнению с предыдущей Красной книгой России (1983) число видов животных увеличилось в 1,6 раза. Вместе с тем из новой Красной книги РФ было исключено 38 видов животных, состояние популяций которых благодаря принятым мерам охраны на настоящее время не вызывает опасений.

На конец 1997 г. в 18 субъектах Российской Федерации были созданы красные книги, в 39 субъектах Федерации были составлены и утверждены списки редких и исчезающих видов животных и растений.

Тема: 1.3. Загрязнение окружающей среды токсическими и радиоактивными веществами.

1. Строение и газовый состав атмосферы. Источники загрязнений атмосферы.

Атмосфера - это не только воздух, которым дышат люди, животные, растения, это также газообразная оболочка земного шара, предохраняющая его от чрезмерно резких колебаний температуры (без атмосферы суточные колебания температуры на нашей планете достигли бы 200°C) и защищающая всё живое от вредного излучения солнца и космического пространства. Атмосфера является также средой, в которой образуется климат, ветры и дожди; в ней «делается погода», имеющая столь большое значение для сельского хозяйства. Прямое и косвенное значение атмосферного (вне помещений) воздуха для человека многообразно.

Атмосфера состоит из следующих основных слоёв.

Тропосфера – до высоты 8-17км (в зависимости от широты); в ней содержится 80% массы атмосферы, сосредоточен водяной пар и развиваются явления погоды.

Стратосфера - слой над тропосферой до высоты около 40км. В верхней части стратосферы наблюдается максимальная концентрация озона, поглощающая большую часть ультрафиолетовой радиации Солнца и предохраняющего живую природу земли от её вредного действия.

Ионосфера – слой над стратосферой, обладающий повышенной ионизацией молекул газа. Этот слой предохраняет биосферу от вредного воздействия космической радиации, влияет на отражение и поглощение радиоволн; в нем возникают полярные сияния.

Экзосфера (наружная сфера) располагается над ионосферой и иначе называется сферой рассеяния, так как молекулы газов этого слоя рассеиваются в космическое пространство.

Точной верхней границы земной атмосферы указать нельзя, так как плотность воздуха непрерывно убывает с высотой, приближаясь к плотности вещества, заполняющего межпланетное пространство. Следы атмосферы имеются на высотах порядка 10 000км и более.

Газовый состав атмосферы у поверхности Земли следующий: азот – 78,1% (по объёму), кислород – 21%, аргон – 0,9%, углекислый газ – 0,03%, а также незначительное количество неона, гелия, криптона, ксенона, водорода и озона. По данным космических исследований, на высоте 250-300км основной компонент атмосферы – атомарный кислород. Ещё выше, начиная с высот 500-600км, атмосфера становится гелиево-водородной, а самые внешние её слои состоят из атомарного водорода.

Помимо газов, в атмосфере всегда содержится то или иное количество водяных паров и разных примесей.

Жизнь на Земле возможна до тех пор, пока существует земная атмосфера.

Атмосферным воздухом дышат все аэробные организмы. Когда хотят подчеркнуть важное значение, говорят «необходим как воздух». Если без пищи человек может прожить несколько недель, без воды – несколько суток, то смерть от удушья наступает через 4-5 мин.

Состав воздуха поддерживается за счёт постоянно идущих процессов: использования газов животными организмами и выделения их в атмосферу.

В последние годы происходит некоторые изменения состава воздуха за счёт хозяйственной деятельности людей, в результате которой происходит загрязнение атмосферы. Все загрязнения среды опасны для живых организмов.

Загрязнение атмосферы может быть естественным и искусственным (или антропогенным).

Естественное загрязнение происходит при извержении вулканов, выветривании горных пород, пыльных бурях, лесных пожарах (возникших от ударов молнии), выносе морских солей. В атмосфере постоянно присутствуют аэропланктон – бактерии (в том числе болезнетворные), споры грибов, пыльца растений (в том числе ядовитая пыльца амброзии) и др. В норме природные источники не вызывают существенных загрязнений атмосферы.

Искусственное загрязнение атмосферы характерно главным образом для городов и промышленных районов. В городах и окрестностях много промышленных предприятий, автотранспорта и отопительных систем, которые загрязняют атмосферу и отрицательно влияют на микроклимат. Они выделяют в атмосферу несгоревшие частицы топлива, пыль, сажу, золу, сернистый газ. С выхлопными газами в атмосферу поступают угарный газ, оксиды азота, углеводороды и другие вредные вещества.

Загрязняющее вещество (токсичное вещество, опасное, вещество, вредное вещество) - вещество, способное причинять вред здоровью людей или окружающей среде.

Класс опасности загрязняющего вещества – характеристика загрязняющего вещества по степени опасности для человека, как источника химического воздействия на организм. В России выделены четыре класса

загрязняющих веществ: чрезвычайно опасные, высокоопасные, опасные, умеренно опасные.

Уровень загрязнения среды лимитируется нормативами предельно допустимых концентраций загрязнителя в среде (ПДК) и предельно допустимых выбросов из источника загрязнений (ПДВ).

ПДК – это предельно допустимые концентрации вредных веществ в среде, которые не оказывают на человека и его потомство прямого или косвенного воздействия. Так, ПДК в воздухе рабочей зоны для чрезвычайно опасных веществ должна быть менее $0,1 \text{ мг/м}^3$, а для малоопасных более 10 мг/м^3 .

2. Промышленное и транспортное загрязнение среды.

Загрязнение атмосферы, как было сказано выше, может быть естественным и искусственным (или антропогенным).

В норме природные источники не вызывают существенных загрязнений атмосферы.

Искусственное загрязнение атмосферы характерно главным образом для городов и промышленных районов.

Загрязнение атмосферного воздуха в промышленных городах и городских агломерациях значительно выше, чем на прилегающих территориях.

Так, общие загрязнения в атмосфере над промрайонами составляют 86%, городами – 12,9%, сельской местностью – 1%, над океанами – 0,1%. Именно поэтому последствия загрязнения сказываются прежде всего в городах.

Промышленное загрязнение среды происходит от работы теплоэлектростанций, предприятий чёрной металлургии, автотранспорта, предприятий строительных материалов. Они выделяют в атмосферу несгоревшие частицы топлива, пыль, сажу, золу. В индустриальных районах выпадает свыше 1 т пылевых частиц на 1 км^2 в сутки. Мощными поставщиками тончайшей пыли в атмосферу служат цементные заводы. Цементная пыль загрязняет не только воздух, но и всю прилегающую к заводу территорию.

Особое место среди источников загрязнения атмосферы занимает химическая промышленность. Она вызывает химическое загрязнение атмосферы, водоёмов, поверхности почв в результате работы химических предприятий. Химическая промышленность поставляет диоксид серы (SO_2), сероводород (H_2S), оксиды азота (NO , NO_2), углеводороды (CH_4), галогены (F_2 , Cl_2) и др. Для химической промышленности характерна высокая концентрация предприятий, что создает повышенное загрязнение окружающей среды. Вещества, выделяемые в атмосферу, могут вступать в химические реакции друг с другом, образуя высокотоксичные соединения. Часто образуется озон в концентрациях, во много

раз превосходящих нормальный его уровень в воздухе у поверхности Земли, что опасно для жизни растений, животных и человека.

Главный химический загрязнитель атмосферы — сернистый газ (SO_2), выделяющийся при сжигании каменного угля, сланцев, нефти, при выплавке железа, меди, производстве серной кислоты и др. Сернистый газ служит причиной выпадения кислотных дождей.

При высокой концентрации сернистого газа, пыли, дыма во влажную тихую погоду в промышленных районах возникает *белый*, или *влажный*, *смог* — ядовитый туман, резко ухудшающий условия жизни людей.

Принято различать *смог* лондонского и лос-анджелесского (фотохимического) типов.

Причинами образования *смога* лондонского типа служат высокие концентрации в воздухе сернистого газа, пылевых частиц и тумана. Главным источником загрязнения атмосферы служат продукты сжигания угля и мазута. Лондонский *смог* возникает в осенне-зимнее время, с октября по февраль.

Фотохимический *смог* (лос-анджелесский) возникает в результате фотохимических реакций, протекающих под действием коротковолновой (ультрафиолетовой) солнечной радиации на газовые выбросы. Этот тип *смога* наиболее опасен и может наблюдаться также в тёплое время года. Обязательным условием образования *смога* служит высокая концентрация оксидов азота, углеводородов, галогенов и других соединений, интенсивная солнечная радиация (солнечная погода) и безветрие. В процессе фотохимических реакций возникают новые, более ядовитые вещества, чем сами выбросы. Основные компоненты фотохимического *смога* - фотооксиданты: озон, оксиды азота, нитриты, нитраты, углеводороды, фенолы и т.д. Эти вещества в незначительном количестве всегда присутствуют в воздухе больших городов, но в фотохимическом *смоге* их концентрация намного превышает предельно допустимые концентрации (ПДК).

Фотохимический *смог* имеет место в Душанбе, Ереване, Тбилиси и др. городах.

В декабре 1952 г. за 3-4 дня, в течение которых над Лондоном держался *смог*, погибли 4 тыс. человек, столько же, сколько во время эпидемии холеры в 1854 г. Сам по себе туман не опасен для человеческого организма. Он становится вредным, когда сильно загрязнен ядовитыми примесями. В лондонском *смоге* такой токсической примесью был диоксид серы, концентрация которого достигала $5-10 \text{ мг/м}^3$. Подобные явления отмечались и в других городах, а именно: Нью-Йорке, Чикаго, Токио, Милане, Мадриде и т.д. В нашей стране данный вид *смога* имеет место в таких городах, как Запорожье, Новокузнецк, Кемерово, Львов и др.

Лос-анджелесский *смог* может возникать при более низких концентрациях загрязнителей и более сухом, чем в Лондоне, воздухе (влажность около 70%). Для него характерна желто-зеленая или синеватая дымка. Основная причина образования фотохимического *смога* - сильное загрязнение городского

воздуха выбросами предприятий химической промышленности и транспорта, особенно выхлопными газами автомобилей. В Лос-Анджелесе ежедневно скапливается свыше 4 млн автомобилей, выбрасывающих в воздух около 1 тыс. т в сутки оксидов азота.

В настоящее время смог представляет большую опасность для жителей многих городов.

В больших городах и густонаселенных районах первенство в загрязнении атмосферы переходит от промышленности к автомобильному транспорту. С выхлопными газами в атмосферу поступают угарный газ, оксиды азота, углеводороды (в том числе обладающие канцерогенными свойствами). В некоторые сорта бензина в качестве антидетонатора добавляют тетраэтилсвинец, при этом в атмосферу с выхлопными газами поступают мелкие частички свинцовой пыли. Наибольшее количество загрязнений поступает от автомобилей с плохо отлаженными двигателями и работающими на холостом ходу.

Особенно велик вклад автотранспорта в загрязнение воздушного бассейна крупных городов. Так, в Москве на него приходится более 75% выбросов в атмосферу. В ряде других городов доля выбросов автотранспорта на фоне снижения выбросов от промышленных предприятий еще выше. В России количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от транспорта составляет 16,5 млн т в год, в том числе от автотранспорта - 13,5 млн т.

Известно, что городской воздух содержит свинца в 20 раз больше, чем деревенский, и в 2000 раз больше, чем морской.

В целом в атмосферу Земли ежегодно выбрасывается в среднем более 400 млн т четырех главных поллютантов (загрязнителей): диоксида серы, оксидов азота, оксидов углерода и твердых частиц. Вклад наиболее промышленно развитых стран в загрязнение атмосферы распределяется следующим образом: по диоксиду серы - 12% Россия, 21 % США, по оксидам азота - 6% Россия, 20% США, по оксиду углерода - 10% Россия, 70% США.

Доля основных промышленных групп в загрязнении атмосферы с годами меняется. Так, в связи с промышленно-экономическим кризисом в России доля промпредприятий в последние годы несколько упала, возросла роль энергетики и автотранспорта, о чём и было сказано выше.

Доля России в общем загрязнении атмосферы в последнее время около 50млн т в год. Это близко к 5% мировых выбросов. На душу населения РФ это составляет около 300кг в год или 800г в день.. При этом удельное распределение крайне неравномерно. Например, в г. Ростове –на-Дону, на одного жителя в день приходится от 300 до 450г, а в г. Новочеркасске – около 3кг.

Серьезные отрицательные последствия для человека и других живых организмов влечет за собой загрязнение воздуха *фреонами*. Их используют в холодильных установках, в производстве полупроводников и аэрозольных баллончиков. Утечка фреонов приводит к появлению их у тонкого озонового слоя

в стратосфере, расположенного на высоте 20—50 км. Максимальная концентрация озона здесь 8 частей на миллион частей других газов. Озоновый экран поглощает жесткое ультрафиолетовое излучение, поэтому до поверхности Земли доходят ультрафиолетовые лучи, полезные для человека и других высших животных и губительные для микроорганизмов. При разложении фреонов под действием ультрафиолетовых лучей выделяются хлор и фтор, которые взаимодействуют с озоном. Есть опасность, что слой озонового экрана резко уменьшится, и это приведет к росту числа заболеваний раком кожи из-за проникновения на землю жесткого ультрафиолетового излучения. Утончение озонового экрана, появление озоновых дыр отмечено над территориями Антарктиды, Австралии, Южной Америки, некоторых районов Евразии.

3. Радиоактивное, биологическое, шумовое загрязнение среды.

Проблема радиоактивного загрязнения атмосферы возникла в 1945г после взрыва сброшенных американскими самолетами атомных бомб на японские города.

Радиоактивное загрязнение атмосферы особенно опасно для людей, животных и растений. Источники радиоактивного загрязнения в основном техногенного происхождения. Это экспериментальные взрывы атомных, водородных и нейтронных бомб; различные производства, связанные с изготовлением термоядерного оружия; атомные реакторы и электростанции; предприятия, где используются радиоактивные вещества; станции по дезактивации радиоактивных отходов; захоронения отходов атомных предприятий и установок; аварии или утечки на предприятиях, где производится и используется ядерное топливо. Естественные источники радиоактивного загрязнения атмосферы связаны с выходами на поверхность урановых руд и горных пород, имеющих повышенную природную радиоактивность (граниты, гранодиориты, пегматиты).

Радиоактивное загрязнение атмосферы чрезвычайно опасно, так как радионуклиды с воздухом попадают в организм и поражают жизненно важные органы человека. Его влияние сказывается не только на ныне живущих поколениях, но и на их потомках из-за появления многочисленных мутаций. Не существует такой малой дозы ионизирующего излучения, которая была бы абсолютно безопасна для человека, растений и животных. Даже в районах умеренного радиоактивного загрязнения увеличивается число людей, заболевших лейкозами.

При взрыве атомных бомб возникает чрезвычайно сильное радиоактивное излучение, которое в разных дозах долгое время поддерживается на огромных пространствах из-за распыления радиоактивных частиц. Из атмосферы радиоактивные продукты вместе с осадками поступают на Землю, заражая почву, водоёмы, живые организмы. При этом мелкодисперсная пыль разносится на многие тысячи километров и вызывает глобальное радиоактивное загрязнение атмосферы.

В настоящее время радиоактивное загрязнение атмосферного воздуха над территорией России определяется глобальным повышенным радиационным фоном, который создан в результате проводившихся ранее ядерных испытаний, радиоактивными выбросами после катастрофических аварий, случившихся в 1957 г. на военном производственном объединении (ПО) «Маяк» и в 1986 г. на Чернобыльской АЭС. В результате аварии на ПО «Маяк» произошла утечка радиоактивных отходов, сбрасываемых и хранившихся в «бессточном» озере. В 1957 г. радиоактивный фон озера составлял 120 млн кюри, что в 24 раза больше, чем фон разрушенного реактора Чернобыльской АЭС. Радиоактивные вещества после аварии на ПО «Маяк» загрязнили 23 тыс. км² земли. Загрязнение же атмосферы произошло в результате разноса ветром радиоактивной пыли с берегов и обнажившегося после засухи дна озера.

Различного рода утечки и неконтролируемые выбросы на предприятиях незначительно изменяют радиологическую обстановку и носят обычно локальный характер.

К зонам радиоактивного загрязнения отнесено 14 субъектов Российской Федерации: Белгородская, Брянская, Воронежская, Калужская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Орловская, Пензенская, Рязанская, Тамбовская, Тульская, Ульяновская области, Республика Мордовия.

Наибольшее загрязнение атмосферы происходит при взрывах термоядерных устройств. Образующиеся при этом изотопы становятся источником радиоактивного распада в течение длительного времени. Наиболее опасны изотопы стронция-90 (период полураспада 25 лет) и цезия-137 (период полураспада 33 года).

Радиоактивные вещества распространяются не только воздушным путем. В миграции радиоактивных элементов большую роль играют цепи питания: из воды эти элементы поглощаются планктоном, который служит пищей для рыб, они, в свою очередь, поедаются хищными рыбами, рыбоядными птицами и зверями и т.д.

Включение радиоактивного загрязнения в биологический круговорот грозит серьёзными последствиями ещё по одной причине. Влияние радиации на живое затрагивает наследственные свойства организма, вызывая непредсказуемые изменения, которые могут проявиться в последующих поколениях.

Биологическое загрязнение – случайное и связанное с деятельностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства чуждых им растений, животных и микроорганизмов. Так, в городах, промышленных центрах с приятными для человека соседями поселяются полчища крыс, мышей и тараканов.

С древних времён человечество осознало опасность соседства прожорливых грызунов, не только истребляющих запасы зерна, но и носителей

страшных эпидемических заболеваний, прежде всего чумы, гепатита, лихорадки и т.д.

Действия многих современных городских властей по отношению грызунам, тараканам... являются по меньшей мере безграмотными. Вместо того чтобы вкладывать деньги и силы в очистку городов от мусора и пищевых отходов, они тратят огромные средства на ядохимикаты, к которым крысы, мыши и пр. быстро адаптируются. В то же время, яды уничтожают бродячих кошек. И в результате возникает эффект, обратный желаемому, - происходит очередная вспышка численности вредителей.

Другой тип биологического загрязнения, представляющего собой прямую угрозу для людей, - это бактериальное загрязнение пресных вод и почвы. Оно возникает из-за отсутствия или неисправности канализационных систем, а также неправильного размещения полигонов для хранения отходов. Этот тип загрязнения был рассмотрен при изучении темы «Рациональное использование и охрана водных ресурсов.»

В городах важное место занимает шумовое загрязнение. Шум стал фактором социального значения. Слабые шумы до 30 дБ (шелест листвы, тихая музыка, шум прибора) действуют на человека успокаивающе. Шум в 90-120 дБ (от автотранспорта, метро, реактивных самолетов, строительных механизмов и даже музыки в дискотеках) воспринимается как грохот. Такие шумы раздражают, разрушают нервные клетки, приводят к возникновению опасных психических заболеваний. От длительного воздействия шума возникают нарушения и потеря слуха, патологические изменения в вегетативной нервной системе, расстройство периферического кровообращения, гипертония. Шум в 80 дБ снижает работоспособность, увеличивает колебания артериального давления, резко ухудшает ориентацию в пространстве и восприятие происходящего. Допустимые верхние пределы шума в России составляют: для больничных палат и санаториев - 35 дБ, жилых квартир, учебных заведений, аудиторий - 40 дБ, стадионов и вокзалов - 60 дБ. Ограничительные нормы внешнего шума для транспортных средств-80-85 дБ. Они, к сожалению, не соблюдаются в метро, где шум отходящего состава достигает 100-110 дБ.

Борьба с шумовыми воздействиями ведётся в основном с использованием звукоизоляционных свойств зелёных насаждений, планированием строений и применением специальных шумопоглощающих сооружений.

4.Последствия загрязнения атмосферы.

Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на организм человека, животных и растительность, наносит ущерб народному хозяйству, вызывает глубокие изменения в биосфере.

Загрязнённый воздух отрицательно влияет не только на здоровье человека, животных и растений, но также на климат городов, работу некоторых

промышленных предприятий, архитектурные сооружения, мраморные статуи и другие произведения искусства.

Влияние загрязненного воздуха на человека может быть как прямым, так и косвенным. Прямое влияние выражается в том, что загрязнители в виде газов и пыли попадают вместе с вдыхаемым воздухом в организм и непосредственно действуют на него, вызывая отравления и различного рода заболевания. Среди соединений серы наиболее токсичен для человеческого организма ее диоксид (SO_2). При увеличении его концентрации в окружающем воздухе повышается вероятность сердечно-сосудистых и легочных заболеваний. Бронхиальная астма - наиболее частое заболевание у людей, дышащих воздухом с повышенным содержанием диоксида серы. Установлена тесная связь повышенной смертности от бронхитов с повышенной концентрацией диоксида серы в воздухе.

Угарный газ (CO), соединяясь с гемоглобином крови, вызывает отравление организма, малые его концентрации способствуют отложению липидов на стенках кровеносных сосудов, ухудшая их проводимость. Оксиды азота (NO , NO_2) отрицательно влияют на эпителий органов дыхания, вызывая отеки. При длительном их воздействии на человеческий организм нарушается деятельность центральной нервной системы. Отрицательно действуют на нервную систему соединения свинца. Проникая через кожу и накапливаясь в крови, свинец снижает активность ферментов, участвующих в насыщении крови кислородом. Это, в свою очередь, нарушает нормальные обменные процессы. Негативно действует на нервную систему, что может привести к нервным расстройствам, малокровию, потере памяти, слепоте и бесплодию.

К прямому вредному влиянию на организм человека следует отнести воздействие воздуха, насыщенного пылью различного происхождения - частицами горных пород, почвы, сажи, золы. Общее количество пыли, ежегодно поступающей в атмосферу Земли, оценивается в 2 млрд т, причем антропогенные аэрозоли составляют 10-20%.

При длительном вдыхании запыленного воздуха у людей и домашних животных возникает болезнь, получившая название пыльной пневмонии.

Запыленность воздуха в городах оказывает вредное косвенное воздействие. С увеличением запыленности атмосферы над крупными городами снижается прямая солнечная радиация. Существенно уменьшается поступление ультрафиолетовых лучей. Это приводит к увеличению в городском воздухе болезнетворных бактерий. В запыленном воздухе резко возрастает число ядер конденсации воды. В результате этого количество туманных и облачных дней в крупных городах в несколько раз больше, чем за их пределами. Самым неприятным является то, что возрастает не только число дней с туманом, но и сам туман, соединяясь с дымом заводов и выбросами автотранспорта, становится в какой-то степени ядовитым. Такой ядовитый туман получил названия «смог», о котором говорилось в предыдущем вопросе.

Большую опасность для человека представляет и радиоактивное загрязнение. Оно затрагивает наследственные свойства организмов, вызывая

непредсказуемые изменения, которые могут проявиться в последующих поколениях, у человека развивается лучевая болезнь.

Радиоактивное излучение в больших дозах в естественных условиях не встречается, по этой причине в процессе эволюции у животных не возникло никаких рецепторов для его восприятия. Эта особенность представляет значительную опасность, так как даже смертельные дозы не сопровождаются никакими ощущениями и не вызывают защитных реакций организма.

Влияние загрязненного воздуха на растения и животных. Загрязненность атмосферы отрицательно сказывается на растительности городов и их окрестностей. Особенно большой вред растениям приносит присутствие в воздухе диоксида серы, фтора, хлора, их соединений, других окислителей, угарного газа и др. Промышленные газы разрушают корневую систему растений, цитоплазму, в 1,5 - 2 раза снижая интенсивность транспирации, фотосинтеза и др. Особенно подвержены вредному воздействию загрязнителей атмосферы хвойные деревья: сосна, ель, пихта, кедр, которые первыми погибают от загрязнения атмосферы в крупных промышленных районах.

Отрицательное влияние на растения оказывают выбросы предприятий цветной металлургии и кислотных заводов. В окрестностях заводов, производящих серную кислоту и алюминий, гибнут сады и виноградники, вблизи цементных заводов гибнут плодовые деревья и кустарники, около свинцово-цинковых комбинатов - посевы и т. д.

Загрязнение воздуха в промышленно развитых странах служит серьёзным фактором снижения урожайности, в первую очередь – овощных культур, а затем кормовых, зерновых, зернобобовых и технических. Растения, выращенные в загрязнённом воздухе, представляют угрозу для здоровья человека и животных. Особенно опасны менее чувствительные к загрязнителям растения, в которых наиболее интенсивно накапливаются вредные вещества. Салат, томаты, огурцы, фасоль вблизи промышленных предприятий и автодорог могут содержать тяжёлые металлы, в десятки раз превышающие допустимые нормы.

Загрязнение воздуха сопровождается образованием устойчивых аномалий повышенного содержания загрязнителей в воде, почве, растениях. Так как концентрация загрязнителей возрастает по цепям питания, то в окрестностях химических заводов она в теле животных в десятки раз выше, чем в окружающем воздухе.

В районах, где есть постоянно действующие вулканы, углекислый газ скапливается в больших концентрациях в низинах, что приводит к гибели животных не только от кислородного голодания, но и от настоящего отравления. Еще задолго до наступления смерти они становятся словно парализованными. Птицы и летучие мыши иногда, будто поражённые молнией, камнем падают с неба прямо на землю. В Восточной Азии, в районе Киву-парка (имеют место постоянно действующие вулканы) было найдено 25 мертвых слонов без малейших следов ранений. В других местах были обнаружены стаи мертвых

павианов, масса различных антилоп, бегемотов, львов, буйволов, а также пресмыкающихся.

Длительное воздействие воздушной среды, загрязнённой окислами и соединениями серы, азота, углерода в смеси с другими ядовитыми веществами, даже при их сравнительно невысоких содержаниях, вызывает у человека и животных поражение органов дыхания, зрения, обоняния, сердечно-сосудистой системы. В городах процент заболеваний раком лёгких в несколько раз выше, чем в сельской местности.

Загрязнение увеличивают риск уменьшения озонового слоя атмосферы, об этом было сказано выше. Наблюдаются уменьшение концентрации озона над городами и районами с повышенным загрязнением атмосферы. Учёные отметили образования «озоновых дыр» над полярными областями. Это ведёт к увеличению интенсивности ультрафиолетовой радиации. В свою очередь, интенсивное ультрафиолетовое облучение снижает продуктивность растений и животных, может вызвать ожоги и даже рак кожи у человека.

Глобальные загрязнения и изменения газового баланса атмосферы. Наряду с локальным загрязнением атмосферы (ограниченные загрязнения, чаще всего наблюдаются в городах, промышленных и сельскохозяйственных районах, где высок уровень концентрации различных производств и транспорта) над городами в последнее время все большую тревогу вызывает проблема ее глобального загрязнения. Распространяясь воздушными течениями, загрязнения вызывают нарушения глобального характера, оказывают воздействие на процессы в биосфере. Важнейшим сейчас является вопрос об увеличении в атмосфере диоксида углерода и пыли.

За последние 100 лет за счет сжигания ископаемого топлива в атмосферу поступило дополнительно 400 млрд т CO_2 . Содержание диоксида углерода в атмосфере возросло за счет лесных и степных пожаров. В то же время поглощение CO_2 из атмосферы основными его потребителями - лесными растениями и фитопланктоном Мирового океана - сократилось за счет уменьшения площадей лесов, гибели фитопланктона. В результате этого поступление углерода в атмосферу стало превышать его потребление растениями. Ежегодный прирост CO_2 в атмосфере составляет около 14 млрд т.

Возрастание диоксида углерода в атмосфере усиливает «парниковый эффект», так как CO_2 хорошо пропускает длинноволновые лучи солнечного света к поверхности Земли и задерживает коротковолновое излучение. Поэтому чем выше концентрация CO_2 в атмосфере, тем меньше тепла рассеивает Земля и тем выше средняя температура у земной поверхности. Потеплению климата Земли способствует также поступление тепла в атмосферу за счет сжигания нефтепродуктов, угля, торфа, работы разнообразных двигателей. Повышение средних температур на земном шаре может вызвать существенные изменения в ходе естественных природных процессов биосферы.

В противоположном направлении на климат влияет запыленность атмосферы. Пылевые частицы, скапливаясь в верхних слоях атмосферы,

отражают часть солнечных лучей и тем самым сокращают количество тепла, поступающего на Землю от Солнца. Ученые полагают, что, несмотря на увеличение концентрации CO_2 в атмосфере потепление сменилось похолоданием именно за счет увеличения запыленности воздуха.

Экономический ущерб от загрязнения воздуха. Загрязнение воздуха не только таит в себе угрозу для здоровья людей, но и наносит большой экономический ущерб из-за потери массы выбрасываемых в воздух веществ, которые могут быть использованы в смежных отраслях хозяйства, порчи различных сооружений и материалов, гибели домашних и диких животных, лесных и культурных растений, роста заболеваний и смертности людей.

При улавливании и использовании диоксида серы в отходящих газах цинковых и медеплавильных заводов можно ежегодно получать до 1,5 млн т серной кислоты. Постройка цехов по производству серной кислоты при металлургических предприятиях обходится примерно на треть дешевле, чем строительство новых заводов для получения ее из серного колчедана.

Оценка негативного влияния загрязнения атмосферы.

Негативное воздействие загрязнения атмосферного воздуха происходит двумя основными путями, которые необходимо учитывать при определении зон экологического неблагополучия: - в результате прямого контакта с загрязненным воздухом; - в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферы и вторичного загрязнения окружающей среды.

Изменение окружающей среды обитания людей устанавливается по ухудшению их здоровья (по медико-демографическим показателям) и степени загрязнения атмосферного воздуха. К основным медико-демографическим показателям относятся смертность, заболеваемость населения, нарушение репродуктивной функции женщин и ухудшение состояния здоровья новорожденных. Степень загрязнения атмосферного воздуха устанавливается по кратности превышения ПДК основных загрязняющих веществ с учетом их биологического действия.

По мнению учёных из-за чрезмерного скопления CO_2 в атмосфере человечеству может угрожать гибель.

5. Меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферного воздуха

Основными мерами борьбы с загрязнением атмосферы являются: грамотное применение экономических санкций (порядок платы за загрязнение предусматривает кратное повышение выплат при превышении ПДВ или несанкционированных выбросах), строгий контроль выбросов вредных веществ и обоснованное регулярное финансирование природоохранных мероприятий. Нормативной базой для этого служит введенный с января 1997г новый Уголовный кодекс, в котором целая глава отводится экологическим правонарушениям. Так, ст. 251 устанавливает наказание за особо опасные

случаи загрязнения атмосферы – лишение свободы до 5 лет. Хуже с финансированием. По вполне объективным причинам доля финансирования всех природоохранных мероприятий в РФ не превышает 0,5% от расходов бюджета. В то же время считается, что она должна составлять не менее 3%(как в США) и даже 5% (как в Японии).

Кроме общих мероприятий существуют и специфические. А именно: разработка и внедрение очистных фильтров на предприятиях, использование экологически безопасных источников энергии, безотходной технологии производства, борьба с выхлопными газами автомобилей, озеленение городов и поселков.

Очистные фильтры являются основным средством борьбы с промышленным загрязнением атмосферы. Промышленные выбросы в атмосферу очищаются путем пропускания их через различные фильтры (механические, электрические, магнитные, звуковые и др.), воду и химически активные жидкости. Такими способами улавливаются пыль, копоть, пары и газы.

Эффективность работы очистных сооружений зависит от физико-химических свойств загрязнителей и от совершенства применяемых методов и аппаратов. При грубой очистке промышленных выбросов устраняется от 70 до 84% загрязнителей, при средней очистке-до 95-98% и при тонкой - 99% и выше. Очистка промышленных выбросов не только предохраняет воздух от загрязнения, но также экономит сырьё и даёт дополнительную прибыль предприятиям. Улавливание и возврат ценных продуктов из дымовых выбросов имеют не только санитарное, но и важное народнохозяйственное значение. Например, улавливание серы из отходящих газов Магнитогорского комбината обеспечивает санитарную очистку и одновременно даёт возможность получить многие тысячи тонн серной кислоты в год по дешевой цене. Улавливание цемента позволяет отказаться от сооружения заводов.

Безотходная технология производства. Решить проблему охраны атмосферы только с помощью очистных сооружений невозможно. Необходимо применение комплекса мероприятий и прежде всего внедрение в промышленную практику безотходных технологий.

Безотходная технология эффективна в том случае, если она строится по аналогии с процессами, происходящими в биосфере: отходы одного звена в экосистеме используются другими звеньями. Циклическое безотходное промышленное производство, сопоставимое с циклическими процессами в биосфере, - это будущее промышленности, идеальный путь сохранения чистоты окружающей среды. Примерами таких технологических процессов могут служить замкнутые циклы воздуха и воды, при которых полностью исключаются выбросы отходов в окружающую среду.

Один из способов предохранения атмосферы от загрязнения - переход на новые экологически безопасные источники энергии. Например, строительство электростанций, использующих энергию приливов и отливов, тепло недр. В 1980-е годы перспективным источником энергии считались атомные

электростанции (АЭС). После чернобыльской катастрофы число сторонников широкого использования атомной энергии уменьшилось. Эта авария показала, что атомные электростанции требуют повышенного внимания к системам их безопасности.

Немаловажное значение для ликвидации загрязнения атмосферы имеет такое, казалось бы, простое мероприятие, как правильное сжигание топлива. В воздух попадает гораздо больше сернистого газа, копоти и других вредных примесей, когда при сжигании каменного угля в топку подается недостаточная струя воздуха и ослаблена тяга. Этим объясняется, что уголь, сжигаемый в промышленных топках, благодаря лучшему сгоранию и большей высоте труб дает во много раз меньше дыма и копоти, чем при сжигании в одноэтажных жилых домах.. Неплохие результаты даёт переход на газифицированное теплоцентральное отопление.

Защита воздуха от выхлопных газов автомобилей.

Благодаря современным исследованиям разработаны и внедряются в практику приемы, снижающие и предотвращающие загрязнение от выхлопных газов автомобилей. Частично загрязнения снижают, устанавливая в двигателях автомобилей фильтры и дожигающие устройства, исключая содержащие свинец добавки, организуя четкое движение транспорта на улицах, без частой смены режимов работы двигателей. Кардинальное решение проблемы загрязнений атмосферы автотранспортом — замена двигателей внутреннего сгорания иными. Созданы образцы газотурбинных, роторных, солнечных и иных двигателей.

Наиболее перспективные средства передвижения — электромобили. Современные их модели еще несовершенны: у них сравнительно небольшая скорость и короткий пробег без подзарядки, что не позволяет им конкурировать с современными автомобилями.

Перевод общественного транспорта на электрическую дугу — метро, троллейбусы, трамваи — также позволяет эффективно вести борьбу с загрязнением окружающей среды. Для уменьшения содержания токсических веществ в выхлопных газах автомобилей в некоторых странах переходят на другие виды топлива вместо бензина, например метан, спирт.

В мировой практике в качестве моторного топлива наиболее широко используется сжатый природный газ, содержащий не менее 85% метана. По энергоёмкости 1 м^3 природного газа при нормальных условиях эквивалентен 1л бензина марки А-76.

Анализ показывает, что применение газа сокращает выбросы: окислов углерода — в 3-4 раза; окислов азота — в 1,5-2 раза; углеводородов — в 3-5 раз; частиц сажи и двуокиси серы дизельных двигателей — в 4-6 раз.

Кроме сжиженного или сжатого газа многие специалисты предрекают большое будущее жидкому водороду, как практически идеальному, с экологической точки зрения. Моторному топливу.

Отказ от этилированного бензина может снизить загрязнение соединениями свинца в несколько раз. Это особенно актуально для субъектов Федерации, в которых уровень такого загрязнения недопустимо высок: для Московской, Рязанской, Тульской, Ростовской, Ленинградской и Нижегородской областей.

Озеленение городов и промышленных центров.

Зеленые насаждения за счет фотосинтеза освобождают воздух от диоксида углерода и обогащают его кислородом. На листьях деревьев и кустарников оседает до 72 % взвешенных в воздухе частиц пыли и до 60 % диоксида серы. Поэтому в парках, скверах и садах в воздухе содержится пыли в десятки раз меньше, чем на открытых улицах и площадях. Многие виды деревьев и кустарников выделяют фитонциды, убивающие бактерии. Зеленые насаждения в значительной мере регулируют микроклимат города, «гасят» городской шум, приносящий огромный вред здоровью людей.

Улучшение планировки городов.

Для поддержания чистоты воздуха большое значение имеет планировка города. Фабрики и заводы, транспортные магистрали должны отделяться от жилых кварталов буферной зоной, состоящей из зеленых насаждений. Следует учитывать направление основных ветров (розы ветров), рельеф местности и наличие водоемов. Лучше располагать жилые кварталы с подветренной стороны и на возвышенных участках. Промышленные зоны необходимо помещать вдали от жилых кварталов или за пределами города.

Специальные развязки и объезды, улучшение качества дорог и ликвидация ненужных участков торможения могут увеличить среднюю скорость движения транспорта. При этом, если, например, скорость возрастает с 20 до 60 км/ч, общее количество выбросов уменьшится в 4-5 раз, а наиболее вредных (бензпирена например) – еще значительно. При остановке у светофоров выбросы вредных веществ увеличиваются в 1,5-2 раза даже по сравнению с движением на первой скорости. Дороги с интенсивным движением следует выносить за пределы жилых и рекреационных зон, или хотя бы защищать эти зоны «зелёным щитом» от загазованности.

Тема: Сельскохозяйственное загрязнение среды и борьба с ним.

1. Источники сельскохозяйственного загрязнения природной среды. Загрязнение минеральными удобрениями.

К середине XX столетия было обращено внимание на новую угрозу природе — сельскохозяйственное загрязнение биосферы. Загрязнителями стали минеральные удобрения, отбросы животноводства, но важнейшее место заняли пестициды и особенно инсектициды, применяющиеся для защиты растений от вредителей. Большинство пестицидов действует не только на те объекты, против

которых применяется, но и на многие другие, включая и человека. Давайте теперь рассмотрим каждый объект в отдельности:

Для развития сельского хозяйства большое значение имеет применение минеральных удобрений.

К минеральным удобрениям относятся неорганические химические соединения, применяемые в сельском хозяйстве в целях повышения плодородия почв. Различают макро- и микроудобрения. Минеральные макроудобрения - вещества, в состав которых входят основные элементы, повышающие плодородие (азот, фосфор, калий). Соответственно макроудобрения делятся на азотные, фосфатные, калийные и комплексные.

По данным ФАО, применение минеральных удобрений (МУ) в мире возросло за последние 30 лет в 4 раза и достигло 100 кг д.в. на 1 га пашни. В России произошло обратное: в последние 15 лет внесение МУ снизилось до 20 кг д.в./га, и по этому показателю страна занимает одно из последних мест в мире.

Современная технология применения минеральных удобрений предотвращает их максимальное накопление фитомассой сельскохозяйственных растений. Значительная часть удобрений вымывается в подземные воды, мигрирует с поверхностным стоком, разлагается в почве, образуя летучие продукты, поступающие в приземный слой атмосферного воздуха. Сегодня в научной литературе имеется достаточно убедительных данных о том, что при нерациональном использовании минеральных удобрений возникает реальная опасность для здоровья человека и окружающей среды. Наибольшее внимание уделяют азотным удобрениям.

Они увеличивают содержание белка в зерновых культурах. Сырье для их изготовления – аммиак и азотная кислота.

Фосфорные удобрения увеличивают урожайность зерновых, подсолнечника, картофеля, масличных культур, повышают сахаристость сахарной свёклы; калийные повышают урожайность корнеплодов, подсолнечника, а известковые предназначены для известкования кислых почв. Кроме того, фосфорные и калийные удобрения повышают устойчивость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным условиям.

Для повышения урожайности на полях и в саду несомненно большое значение имеет применение минеральных удобрений. Но это происходит только в том случае. Если не нарушаются принципы их научно обоснованного применения.

Дозы удобрений должны быть оптимальными. Низкие дозы не обеспечат получение желаемого урожая, а при внесении чрезмерно высоких доз снижается окупаемость удобрений урожаем. Чем выше достигнутый урожай, тем меньше прибавка его при внесении больших доз удобрений. Для удвоения урожая оказалось необходимым десятикратное увеличение количества удобрений.

Избыточное внесение в почву минеральных удобрений ведет к загрязнению грунтовых и поверхностных вод.

Удобрения, смытые снеговыми и дождевыми водами в водоемы, вызывают их эвтрофирование, то есть чрезмерную концентрацию питательных "веществ". Поступающие биогенные вещества весьма различны. Важнейшую роль играют минеральные удобрения. Фосфорные удобрения в виде взвеси, а азотные в растворе поступают в водоемы вместе с дождевой и снеговой водой. Эвтрофикация водоемов увеличивается также под влиянием эрозионных процессов, когда во время пыльных бурь или ливней в водоем сносится значительное количество плодородной почвы, содержащей много фосфорных, азотных и других соединений. Источниками загрязнения могут быть стоки животноводческих и коммунальные стоки населенных пунктов.

В результате чрезмерного удобрения водоёма в нем развиваются гидробионты, водная растительность, прежде всего фитопланктон (цветение воды). Биомасса растительности во много раз увеличивается, и когда эта растительность отмирает, разложение ее микроорганизмами идет с поглощением кислорода. В эвтрофных водоемах прежде всего погибают рыбы — обитатели чистой воды, например сиговые. Сильно эвтрофированные водоемы могут быть некоторое время заморными, лишенными кислорода, тогда все жабродышащие животные обречены на вымирание и водоем становится мертвым.

Нерациональное применение азотных удобрений ведет к загрязнению водоемов и другим нежелательным последствиям.

Содержащийся в почве азот отличается большой подвижностью, в результате чего он легко проникает в грунтовые воды, в которых создается повышенная концентрация нитратов.

По данным советских гигиенистов, концентрация нитратов в 50 мг/л уже представляет опасность для здоровья.

Накопление больших доз нитратов в грунтовых водах происходит под влиянием высоких доз применяемых азотных удобрений, а также при применении несбалансированного удобрения.

Способность накапливать нитраты присуща многим культурам. Из полевых этим свойством отличаются, например, семейство тыквенных и крестоцветных, а также все овощные культуры, особенно выращиваемые в теплицах, при внесении высоких доз минеральных удобрений.

Количество накапливаемых в растениях нитратов во многом зависит от сроков уборки урожая. Оно значительно, если уборку проводить ранее чем через 20 дней после проведения последней подкормки.

От чрезмерного применения азотных удобрений, поступающие в растения нитраты не полностью синтезируются в белки и другие сложные органические соединения. Они накапливаются в различных органах растений, корнях, листьях, плодах) и становятся опасными для нашего здоровья. Особенно для детей. Кстати, это может происходить даже при умеренных дозах применения азотных удобрений, но при нехватке калийных и фосфорных, а

также при избыточной влажности почвы и плохом освещении растений. Назрела острая необходимость осуществления мер в хозяйствах по упорядочению научно обоснованного применения минеральных удобрений в соответствии с данными агрохимического анализа.

Пищевые продукты и корма, содержащие большое количество нитратов, а также загрязнённая нитратами вода могут вызвать у человека, как и у животных, острые желудочно-кишечные расстройства. Так, начальные признаки отравления телят отмечаются при наличии в фураже свыше 70 мг нитратов, а летальная доза составляет 90 мг/кг. Особенно опасно поступление большого количества нитратов в организм детей. Заболевания детей отмечались при наличии в воде 64-860 мг нитратного азота.

Внесение повышенных доз азотных удобрений в почвы приводит к полеганию злаковых культур, снижает их урожай и качество. Увеличивает содержание азота в зелёных кормах и овощах, что вызывает произвольные потери и загрязнение окружающей среды. Повышение доз внесения азота, как и снижение доз фосфора и калия в составе полного удобрения, уменьшает содержание сахара в корнеплодах сахарной свёклы и крахмала в клубнях картофеля, ухудшает качество плодов и овощей, отрицательно отражается на их лёжкости. Из-за повышения доз азотных удобрений в почве также уменьшается доступ растениям ряда микроэлементов. Что также отрицательно сказывается на урожае и его качестве.

Вносимые фосфорные удобрения повышают урожай и его качество в растениях, выращиваемых ради углеводов и жиров – сахарной свёклы, картофеля, масличных и лубяных культур. К тому же использование высоких доз фосфорных удобрений снижает доступность для растений микроэлементов.

Калийные удобрения имеют важное значение для формирования урожая сахарной свёклы, картофеля, лубяных культур. В сахарной свёкле увеличивается содержание сахара и улучшаются технологические качества, клубни картофеля содержат больше крахмала и хорошо сохраняются. В то же время высокие дозы калийных удобрений ухудшают минеральный состав кормов, что представляет опасность для животных.

Таким образом, из нашедших применение в сельском хозяйстве удобрений азот, фосфор и калий составляют основу питания растений. Практика показывает, что больше всего сейчас злоупотребляют азотными удобрениями.

Для превращения накопленных растениями нитратов в более сложные и безопасные для здоровья соединения подкормки минеральными удобрениями следует прекращать за 2-3 недели до уборки урожая. Необходимо усилить контроль за качеством выращиваемых в хозяйствах овощей и картофеля, для чего вести строгий учёт по количеству и срокам внесения удобрения, а за 3-5 дней до массовой уборки с участием агрономов хозяйств и представителей заготовительных организаций по специальной методике должны отбирать образцы продукции для химического анализа.

Чтобы понизить содержание нитратов в продуктах, нельзя излишне увлекаться применением азотных удобрений, в том числе и органических, особенно в конце вегетации растений. Не рекомендуется выращивать загущенные посевы растений, а также следует улучшать освещённость овощных грядок.

Процесс хранения продукции также влияет на количество нитратов в ней. Так, установлено, что при хранении овощей в условиях низких положительных температур уменьшается содержание нитратов. Наоборот, при хранении продукции в условиях высокой температуры и на свету содержание нитратов в овощах резко возрастает и нитраты превращаются в нитриты, которые ещё более опасны для здоровья. Поэтому овощи, особенно зелень, рекомендуется хранить при пониженной температуре.

По отношению к способности накопления нитратов наименее чувствительными считаются арбузы, дыни, томаты, лук репчатый, картофель. Наиболее нитраемкой является свёкла столовая. Как видим, способность накопления нитратов растениями различна. В свекле и редьке их больше, чем в моркови, капусте и петрушке, а в луке и укропе их вообще мало. В органах растений содержание нитратов тоже неодинаково: например, в листьях свёклы и петрушки их в два раза больше, чем в корнеплоде; в картофеле, огурце и кабачке основная часть нитратов находится в кожуре, очистка картофеля и овощей от кожуры снижает содержание в них нитратов почти в 2 раза. Необходимо также помнить, что в овощах, выращенных в теплицах, в условиях недостаточного освещения. Содержание нитратов гораздо больше, чем у растений, выращенных в открытом грунте: поэтому тепличные огурцы перед употреблением рекомендуется очищать от кожуры. Содержание нитратов в продуктах заметно уменьшается и при термической обработке. Кстати, бороться организму человека с избытком нитратов в продуктах питания хорошо помогает употребление молочных продуктов и витаминов А, В₆, С, Е.

Генные инженеры утверждают, что проблема загрязнения окружающей среды азотными удобрениями может быть решена с помощью биологической азотфиксации. Сущность ее — в следующем. Растения семейства бобовых (горох, вика, соя, клевер, люцерна и 12 тыс. других видов) живут в симбиозе с клубеньковыми бактериями, которые фиксируют (усваивают) азот из воздуха, превращают его в аминокислоты и транспортируют их в растение. Однако у большинства сельскохозяйственных растений таких бактерий-спутников нет и они требуют для своего развития высокого содержания азотистых веществ в почве. Проблема биологической азотфиксации в том и состоит, чтобы, во-первых, усовершенствовать симбиотические системы бобовых растений и, во-вторых, и это самое главное, создать новые системы азотфиксаторов, «обслуживающих» пшеницу, рис, сахарную свеклу, кукурузу, овощные, технические культуры. Эти задачи вполне реальны.

Использование процесса азотфиксации вместо минеральных азотистых удобрений будет означать переход на экономически и экологически более выгодную технологию сельскохозяйственного производства.

Минеральные микроудобрения вносят в почву в относительно небольших количествах (в 10-100 раз меньше, чем макроудобрений) для повышения ее плодородия. В их состав входят разнообразные микроэлементы. Самыми распространенными являются борные (0,5-1 кг/га), молибденовые, медные (10-15 кг/га), марганцевые (3-5 кг/га), цинковые (3-5 кг/га), кобальтовые (0,1-0,2 кг/га) и полимикроудобрения (ПМУ-7, ПМУ-8 и др.) При превышении норм расхода микроудобрений микроэлементы могут накапливаться в почве и растениях в избыточных количествах, оказывая отрицательное влияние на здоровье населения. В состав микроудобрений входит довольно много свинца (от 0,3 до 1%), иногда - кадмия и мышьяка. Таким образом, при нерациональном использовании микроудобрений существует реальная угроза загрязнения почвы тяжелыми металлами

Охрана почв от загрязнения минеральными удобрениями

1. Четкий контроль над правильным их использованием. Научно обоснованное применение минеральных удобрений в соответствии с данными агрохимического анализа, климата.

2. Применение сбалансированного удобрения.

3. Дробное внесение больших доз азотных удобрений.

4. Совместное внесение органических и минеральных удобрений.

5. Не допускается внесение удобрений на замерзшую или покрытую снегом почву.

6. Транспортирование твердых и жидких удобрений должно осуществляться в специально оборудованных транспортных средствах, исключающих возможность рассыпания удобрений или их утечки.

7. Не допускается хранение удобрений под открытым небом.

8. При хранении удобрений должна быть исключена возможность загрязнения ими поверхностных и подземных вод. Места хранения удобрений не должны быть подвержены затоплениям. Условия транспортирования и хранения должны быть указаны в нормативном или техническом документе на конкретный вид минерального удобрения.

9. Не допускается производить мойку в водных объектах тары, машин и оборудования, загрязненных удобрениями.

10. Прекращать подкормки за 3-4 недели до уборки урожая.

11. Погрузо-разгрузочные работы, внесение удобрений в почву должны быть механизированы.

Говоря о охране почв от загрязнения минеральными удобрениями необходимо помнить о соблюдении Т.Б. при работе с ними.

2. Загрязнение окружающей среды пестицидами.

По данным ООН, ежегодные потери урожая сельским хозяйством от вредителей, болезней и сорняков составляют в мире около 35%. Поэтому наряду с мерами по повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий, необходимы мероприятия по защите урожая. Особенно большой вред наносят насекомые-вредители. Количество ежегодно уничтожаемой в мире вредителями продукции только зерновых культур хватило бы для питания 500 млн человек.

Для защиты растений и животных в сельском хозяйстве от опасных для них вредителей и болезней, а также для борьбы с сорняками используют пестициды. К ним относятся: инсектициды, фунгициды, гербициды, дефолианты, бактерициды и др.

Мировое производство **пестицидов** около 5 млн. тонн.

Одним из негативных результатов применения пестицидов в агроэкологическом аспекте есть возможность нарушения существующего равновесия численности видов в конкретных популяциях. В результате химических обработок погибают не только вредные организмы, но и много полезных видов. А исчезновение их из агроэкосистемы может привести к значительным изменениям в характере функционирования экосистемы в целом. Под воздействием пестицидов, может изменяться состав вредных насекомых и клещей, при этом на смену одних вредных организмов приходят другие.

В то же время, как показывает многолетняя практика, применение пестицидов, в мире является составной частью современной технологии выращивания сельскохозяйственных культур, без применения которых нельзя получить необходимые для населения продукты питания.

Современные пестициды, несмотря на широчайшую рекламу их безвредности и эффективности, являются одним из самых опасных порождений цивилизации, они по степени опасности занимают, с нашей точки зрения, промежуточное положение между боевыми отравляющими и наркотически-психотропными веществами. Свидетельство этому: во-первых, повсеместное нарастание числа больных злокачественными опухолями; во-вторых, аллергозы; в-третьих, другие формы нарушения иммунитета, в том числе иммунодефициты типа СПИД; в-четвертых, энцефалопатия, от которой всего полшага до психастении и других нарушений психики; в-пятых, врожденная патология.

Легко растворяясь в дождевой воде, пестициды проникают в почву, вызывая деградацию сообществ обитающих в ней различных микроскопических существ. Под их воздействием погибают амебы, бактерии, инфузории, черви, мелкие клещи, личинки насекомых и другие почвенные животные, роль

которых заключается в ускорении гниения растительных и животных остатков, их переработки и утилизации, благодаря чему восстанавливается естественное плодородие почвы. Если эти сообщества живут и функционируют нормально – почвовосстановительные процессы также протекают веками отлаженным путем и тем быстрее и полноценнее, чем больше скапливается в земле органических остатков.

В человеческий организм они попадают несколькими путями: через дыхательные пути, через кожу и с продуктами питания.

Первыми на опасность для животных загрязнения биосферы пестицидами обратили внимание орнитологи. Это вполне понятно. Во-первых, обмен веществ в организме птицы значительно более высокий, чем у других животных, и они потребляют много пищи. Во-вторых, в составе пищи нередко бывают отравленные или подтравленные насекомые, содержащие в себе высокое количество вредных химических веществ. В-третьих, птицы многочисленны, их трупы в случае гибели легко обнаруживаются, в то время как, например, погибшие мелкие грызуны остаются в норах. Птицы, таким образом, стали своеобразным индикатором загрязненности среды. Они помогли предотвратить широкое применение некоторых опасных химических препаратов.

Так, протравливание семян ртутными препаратами (гранозан) также пагубно отражалось на птицах, теперь эти препараты использовать запрещено.

Применение на больших площадях, особенно лесных, пестицидов нередко вызывает гибель промысловых птиц и зверей.

В 1959 — 1960 гг. в Англии резко повысилась смертность кроликов, лисиц и многих других диких животных.

Наибольшую опасность представляют случаи не острого, а хронического отравления домашних и диких животных при поедании растений, содержащих в себе остаточные количества пестицидов.

Растения всасывают пестициды и накапливают их в своих тканях в большем или меньшем количестве в зависимости от условий роста, природы химиката и особенностей развития. Усвоение их происходит через корневую систему из почвы и через надземные части — листья и стебли — при обработке растворами или дустом (порошком). Внутри растения пестициды распространяются по всем тканям и органам (равномерно или неравномерно). Их находят в листьях, стеблях, цветках, нектаре. С нектаром, собранным пчелами, они поступают в тела пчел, в мед. У коров, которые пасутся на обработанных пестицидами лугах, препарат может откладываться в печени, жировой ткани и в других органах. Большое количество его иногда проникает в молоко и накапливается в нем.

Установлено, и пока также преимущественно на птицах, что пестицида, попавшие в организм, снижают способность к размножению у животных. Яйце-

носкость скворцов в Швеции на обрабатывавшихся территориях снизилась на 23 %; из 45 % яиц галок не вывелись птенцы.

Многие химические препараты действуют на психику животных. Замечено, что хищные птицы — орлы, орланы, соколы — разбивают собственные кладки яиц в гнездах. В тканях таких «сумасшедших» птиц неизменно находили повышенное количество ДДТ.

На вершинах цепей питания находятся хищные птицы. Почти во всем мире они были взяты под защиту от отстрела охотниками, но в последние годы начали исчезать из-за отравления.

Некоторые пестициды обладают коварным свойством замедленного действия. Севин, например, поражает кровотворные органы, вследствие чего уменьшается количество ДНК и РНК в крови, а это, в свою очередь, отражается на потомстве.

В связи с побочным действием пестицидов ведется поиск менее опасных и менее стойких инсектицидов и акарицидов. Особое внимание уделяется в настоящее время замене персистентных, то есть способных накапливаться в окружающей среде, препаратов. В ряде стран, в том числе и у нас, применение ДДТ запрещено. Создаются и применяются химические средства защиты растений, достаточно безопасные для полезных организмов. Например, сайфос в 10 тыс. раз более токсичен для тлей, чем для их врагов. Создаются также взаимозаменяемые препараты с целью преодоления устойчивости к ним у вредных организмов и предотвращения накопления пестицидов в окружающей среде. Во многих странах имеется тенденция снижения общего количества применяемых пестицидов.

Перед допуском к использованию каждый химический препарат тщательно проверяют с целью установления его токсичности для объектов, против которых он будет применен, а также возможных побочных действий. Однако бывают случаи, когда опасные свойства пестицида выясняются лишь в процессе его производственного использования. Так было с ДДТ, который считали препаратом избирательного действия, безвредным для человека, и он был запрещен только после 30 лет его интенсивного применения во всех странах мира. Остаточные массы этого стойкого пестицида продолжают загрязнять почвы и воду озер, морей и океанов. Пришедший на смену ДДТ севин, быстро распадающееся вещество, казался малоопасным. Однако выяснилось действие севина на генеративные системы теплокровных животных, что ведет к бесплодию или появлению уродств у потомства.

Сельское хозяйство пока еще не может обходиться без химической защиты урожаев, но это вынужденный метод, поскольку нет другого достаточно надежного и безопасного. Применение пестицидов требует хорошей технической подготовки, соблюдения всех средств санитарной профилактики и строгого контроля. По своей сущности этот метод истребительный, и не следует использовать инсектициды в профилактических целях, что обычно приводит к противоположным результатам.

Существуют ПДК на пестициды в воздухе, воде и почве. Установлены также предельно допустимые нормы их содержания в продуктах питания.

В последнее время все большее применение находят биологические и интегрированные способы борьбы с сельскохозяйственными вредителями, сорняками и болезнями как безвредные для окружающей среды и человека. Однако их широкое применение затруднено рядом причин.

Итак, способствуя уменьшению потерь урожая, применяемые пестициды могут стать сами источником загрязнения окружающей среды и продукции.

Например, крупные сады в течение вегетационного периода обрабатывают ядохимикатами примерно 10-19 раз. В результате такой обработки не только в плодах, но и в почве накапливаются остаточные количества ядохимикатов. Это характерно и для других многолетних насаждений и выращиваемых сельскохозяйственных культур, поэтому применение ядохимикатов одновременно с широкой химизацией вызывает необходимость постоянного соблюдения природоохранных мероприятий и осторожности по отношению к удобрениям и гербицидам.

Даже в ничтожных концентрациях пестициды подавляют иммунную систему организма, повышая таким образом его чувствительность к инфекционным заболеваниям. В более высоких концентрациях эти примеси оказывают мутагенное и канцерогенное действие на организм человека. При систематическом или периодическом поступлении организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ происходит хроническое отравление. При хроническом отравлении одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, нервной системы, аллергию.

Для предотвращения нежелательных экологических последствий необходимо:

- при хранении, транспортировке и использовании создавать условия, исключающие накопление пестицидов в почве, водоемах, продуктах;
- определять минимально эффективные дозы;
- избегать проведение многократной обработки больших площадей;
- выполнять не сплошную, а ленточную, краевую. Очаговую обработку;
- оставлять необработанные полосы для укрытия животных;
- не проводить химическую борьбу с вредителями и сорняками в период размножения птиц и зверей;
- сочетать ядохимикаты с отпугивающими веществами;

- хранить пестициды только на специальных складах, где должны соблюдаться санитарные зоны.

- осуществлять контроль за содержанием их остатков в объектах окружающей среды, растениеводческой продукции, кормах и продуктах питания растительного происхождения;

- совершенствовать способы применения пестицидов;

- при работе с пестицидами соблюдать Т.Б;

- выведение генетически устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур;

- применять в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями биологические методы борьбы;

- использовать пестициды с коротким периодом жизни;

- применять строго по назначению;

- регулярно чередовать препараты одного и того же назначения (чтобы избежать привыкания организмов к ядам);

3. Загрязнение отходами животноводства.

В настоящее время во многих странах уделяют большое внимание строительству крупных животноводческих комплексов, позволяющих значительно увеличивать производство мяса и молока. Вместе с тем такие комплексы производят много навоза, концентрация которого на ограниченной территории вызывает загрязнение окружающей среды. Общий объем отходов животноводства в крупных странах измеряется миллиардами тонн. На скотооткормочной площадке, где 10 тыс. голов скота, ежедневно накапливается до 200 т навоза.

Образование дурнопахнущих газов связано с разложением навозной жижи, остатков корма, неправильным силосованием и т. п. К числу таких газов относятся аммиак, сероводород, меркаптан и другие, вредно влияющие на здоровье животных и снижающие их продуктивность. Специфический запах аммиака и других продуктов распада распространяется на расстояние до 3 км, а количество микроорганизмов в 1 м³ такого воздуха колеблется от 50 до 25 тыс.

Общеизвестно, что при производстве 1 кг говядины образуется 25 кг навоза, свинины – 20 и 1 л молока – 5 кг навоза.

Страдает и здоровье обслуживающего персонала. Проведенные исследования показали, что воздух в районе молочных ферм нередко содержит в 20 раз больше аммиака по сравнению с соседними районами. Особенно опасен сероводород; его концентрация наибольшая в закрытых помещениях, под щелевыми полами которых скапливается навоз.

Нельзя допускать, чтобы скверный запах навоза распространялся в населенных пунктах. Описан случай, когда в Австралии все население одного небольшого городка, расположенного недалеко от слива свиноводческой фермы, постепенно покинуло его. В настоящее время во многих странах запрещают строить животноводческие комплексы вблизи городов.

Животноводческие комплексы и фермы должны оборудоваться вентиляционными средствами и, как было сказано выше, размещаться вдали от населённых пунктов

Почвы при поступлении в них чрезмерно большого количества навоза загрязняются. Так, внесение в избытке навоза из птичников на культуру овсяницы вызывает у скота тяжелое отравление нитратом. При внесении 4 т птичьего помета на 1 га в течение длительного периода наблюдается жировая дистрофия у животных, пасущихся на удобренных участках. Нельзя также недооценивать тот факт, что в навозе содержатся патогенные микроорганизмы, семена сорняков, которые длительное время сохраняют всхожесть. Их количество может достигать миллионов штук на 1 т навоза или компостов. Поэтому, ни в коем случае нельзя вносить навоз в свежем виде на поля, а также необходимо принимать меры по предупреждению вторичного засорения буртов навоза и компостов.

Жидкий навоз и сточные воды являются благоприятной средой для сохранения жизнеспособности разных бактерий, яиц и личинок гельминтов.

При классических, традиционных методах ведения молочного животноводства с использованием соломенной подстилки получаемый твердый навоз подвергали биотермическому обеззараживанию. В результате аэробной ферментации микробов интенсивно выделялось тепло, вызывая нагревание до 60 — 70 С, и в течение 1 — 3 мес. происходило обеззараживание и дегельминтизация твердого навоза.

В жидком навозе и сточных водах, которые образуются на фермах с промышленной технологией производства, процесс биотермического самообеззараживания не происходит, температура жидкого навоза равна температуре окружающей среды. В связи с этим применяют другие методы обеззараживания жидкого навоза. По данным экспериментов, обработка известковым молоком (6 частей 30%-ного известкового молока на 100 частей жидкого навоза) обеспечивает дезинфекцию жидкого навоза с последующим использованием его в качестве органического удобрения. В случае эпизоотий такой метод дает хорошие результаты.

К числу надежных методов обеззараживания относится тепловая обработка, которая вполне рентабельна при некоторых формах утилизации навоза.

При поступлении в естественные водоемы неочищенных стоков животноводческих хозяйств происходит загрязнение поверхностных вод. В некоторых странах Европы наиболее опасными источниками

сельскохозяйственного загрязнения вод азотными, фосфорными и другими соединениями стали стоки навозохранилищ и силосных ям. В Швейцарии в 1969 г. 28 % случаев гибели рыб было вызвано именно этим. Степень загрязнения, вызываемого силосной жидкостью, в 150 раз выше, чем бытовыми отходами. Для разбавления 1 л жидкости с целью обезвреживания требуется 3500 л чистой воды. Попадание навозных стоков и силосной жидкости в водоемы резко снижает содержание в воде растворенного кислорода вследствие бурного развития микрофлоры.

Животноводческие комплексы нельзя располагать вблизи водоемов. Навозную жижу и силосную жидкость надлежит собирать и отводить в специальные хранилища из бетона либо другого водоупорного материала. Внутренние стенки резервуаров надо покрывать битумом для предохранения от разрушающего воздействия силосной жидкости. Нельзя допускать сбор навозной жижи и силосной жидкости в природные резервуары (балки, ямы и т. п.) во избежание загрязнения нитратами грунтовых вод, колодцев.

За чистотой окружающей среды особенно тщательно следят на рекреационных территориях, предназначенных для отдыха и лечения. В курортных зонах запрещается строительство животноводческих комплексов, а пастбища скота должны строго регламентироваться.

Нельзя пасти скот в непосредственной близости от санаториев и домов отдыха. Следует огораживать места выпаса и сооружать автоматические устройства для водопоя.

Правильная утилизация отходов животноводства помогает предотвратить загрязнение окружающей среды. К методам рационального использования отходов животноводства относятся следующие.

Использование навоза в качестве удобрения имеет главное значение. Если сравнить удобрительную ценность навоза крупного рогатого скота и свиного навоза, можно сделать вывод, что свиной навоз почти не уступает коровьему, а по содержанию некоторых питательных веществ (фосфора, ряда микроэлементов) — превосходит, хотя до настоящего времени коровий навоз шире использовался в качестве органического удобрения.

Для транспортирования и внесения жидкого навоза на поля используются мобильные и стационарные устройства. С позиций охраны природы наибольшего внимания заслуживают устройства для внутрипочвенного внесения жидкого навоза. Эти устройства (цистерны) обеспечивают одновременно забор жидкого навоза из прифермских или полевых навозохранилищ, транспортирование его на поля и заделку в почву. Использование такого метода внесения жидкого навоза в почву позволяет полностью сохранить питательные вещества в навозе, а также предотвратить распространение неприятных запахов, которые выделяются при поверхностном распределении навоза на полях.

Использование навоза как топлива практикуется давно (кизьяк), но в настоящее время значительно усовершенствовано. В ряде стран

разрабатываются методы переработки навоза на биогаз, содержащий до 70% горючего метана. Побочным продуктом получения биогаза являются отходы с высоким содержанием азота, которые можно использовать в качестве удобрений (они лишены неприятных запахов).

Выращивание кормовых организмов. Использование навоза в качестве питательной среды для выращивания кормовых организмов — один из перспективных способов его применения. Ведутся опыты по выкармливанию и выращиванию за счет навоза беспозвоночных животных, водорослей, дрожжей, бактерий.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте животноводства, в Новосибирском сельскохозяйственном институте разрабатываются способы массового получения личинок мух. Из 1 т свиного навоза за 5 — 6 дней получают до 150 — 200 кг личинок и куколок и до 400 кг перегноя — ценного удобрения

Тема 2.1. Основы природоохранного законодательства.

1. Экологическое законодательство и основные этапы его развития:

Начнем с того, что человечество слишком медленно подходит к пониманию масштабов опасности, которую создает легкомысленное отношение к окружающей среде. Между тем решение (если оно еще возможно) таких грозных глобальных проблем, как экологические, требует неотложных энергичных совместных усилий международных организаций, государств, регионов, общественности.

За время своего существования и особенно в XX веке человечество ухитрилось уничтожить около 70 процентов всех естественных экологических (биологических) систем на планете, которые способны перерабатывать отходы человеческой жизнедеятельности, и продолжает их "успешное" уничтожение. Объем допустимого воздействия на биосферу в целом превышен сейчас в несколько раз. Более того, человек выбрасывает в окружающую среду тысячи тонн веществ, которые в ней никогда не содержались и которые зачастую не поддаются или слабо поддаются переработке. Все это приводит к тому, что биологические микроорганизмы, которые выступают в качестве регулятора окружающей среды, уже не способны выполнять эту функцию.

Как утверждают специалисты, через 30 - 50 лет начнется необратимый процесс, который на рубеже XXI - XXII веков приведет к глобальной экологической катастрофе. Особо тревожное положение сложилось на Европейском континенте. Западная Европа свои экологические ресурсы в основном исчерпала и соответственно использует чужие.

В европейских странах почти не осталось нетронутых биосистем. Исключение составляет территория Норвегии, Финляндии, в какой-то степени Швеции и, конечно, евразийской России.

На территории России (17 млн. кв. км) имеется 9 млн. кв. км нетронутых, а значит, работающих экологических систем. Значительная часть этой территории - тундра, которая биологически малопродуктивна. Зато российская лесотундра, тайга, сфанговые (торфяные) болота - это экосистемы, без которых невозможно представить нормально действующую биоту всего Земного шара.

Россия, например, стоит на первом месте в мире по поглощению (благодаря своим обширным лесам и болотам) углекислоты - около 40 процентов.

Остается констатировать: в мире нет, пожалуй, ничего более ценного для человечества и его будущего, чем сохраняющаяся и пока работающая естественная экологическая система России при всей сложности экологической обстановки.

Таким образом, ухудшение состояния природы настоятельно выдвигает необходимость её оздоровления, облагораживания.

Немалая роль в этом принадлежит правовым средствам.

Целью и сердцевиной современного экологического законодательства является забота о здоровье, трудовых и бытовых условиях жизни людей.

В развитии экологического законодательства четко выделяются три основных этапа.

Первый этап, который можно условно назвать консервационным, охватывает конец XIX века и первую половину XX века. В этот период, особенно в начальной его стадии, под охраной природы понимали **не охрану окружающей природной среды в целом, а в основном охрану редких и исчезающих видов животных и растений.** Для этих целей начали создаваться различного рода заповедники, заказники, резерваты, национальные парки и т. п. Так, в центре внимания на первой международной конференции в Берне в 1913 году, созванной по инициативе швейцарского ученого Поля Саразена, была охрана дикой фауны от хищнического истребления ее в погоне за максимальной прибылью в условиях ничем не ограниченной беспощадной эксплуатации ее. Именно в этот период и в России создаются первые заповедники - Баргузинский, Астраханский и др.

Второй этап - от середины XX века до восьмидесятых годов - характеризуется значительным расширением самого понимания охраны природы, под который в этот период понимается **не только и не столько охрана исчезающих видов животных и растений, а охрана всех природных ресурсов как таковых.** Поэтому этот этап в развитии экологического законодательства можно назвать, конечно, также условно - **природоресурсовый.** В данный период (1957-1963 гг.) в тогдашних союзных республиках, в том числе и в Российской Федерации, были приняты законы об охране природы. Законом «Об охране природы в РСФСР» под охрану были поставлены практически все природные ресурсы, а не только исчезающие и редкие животные и растения, включая атмосферный воздух, типичные ландшафты, редкие и достопримечательные природные объекты, что, хотя и не являлось природным ресурсом в собственном смысле этого слова, но представляло значительный экологический интерес.

Третий этап - примерно с начала восьмидесятых годов и по настоящее время - характеризуется **всеохватывающим понимаем охраны окружающей**

природной среды, а не только природных ресурсов. Речь, таким образом, идет об охране самой природной среды обитания человека, что является не только неприменным условием дальнейшего прогресса нашей цивилизации, но и самого ее существования. Именно в этот период, который мы называем **экологическим**, появилось само понятие экологического права, были введены учебные курсы по экологическому праву во многих учебных заведениях, и не только юридических.

Система природоохранного законодательства в России имеет четыре уровня: законы, правительственные нормативные акты, нормативные акты министерств и ведомств и нормативные решения органов местного самоуправления. Вершиной этой пирамиды является Конституция, в которой декларируется право человека на благоприятную окружающую среду и компенсацию вреда, причинённого ему загрязнением (ст.42), отражаются положения об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов, которые являются основой жизни и деятельности народов РФ (ст.9).

Главным (базовым) актом в области экологии является Закон РФ «Об охране окружающей природной среды», принятый 19 декабря 1991г., вступивший в действие 3 марта 1992г. В его 15 разделах отражены основные вопросы взаимодействия человека с природой на территории Федерации.

Кроме того, к основным законам по окружающей среде также относятся: законы: “О плате за землю”, “О недрах”, Водный кодекс и др. Эти законы регулируют отношения в сфере взаимодействия общества и природы: добычи природных ресурсов и их использования, вредного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, соблюдения законности и правопорядка в интересах человечества.

Основные законы РФ в области ООС:

1. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды», принятый 19. 12. 1991 г.
2. Федеральный закон ФЗ «Об экологической экспертизе» от 23. 11. 1995 г.
3. ФЗ «О радиационной безопасности населения» от 9. 01. 1996 г.
4. ФЗ «Об особо охраняемых территориях» от 14. 03. 1995 г. и др.

Основные законы в области охраны природных ресурсов:

1. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 22. 04. 1999 г.
2. ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 10. 06. 1998 г.
3. Земельный Кодекс РСФСР от 25. 04. 1991 г.
4. Водный Кодекс РФ от 16. 11. 1995 г.
5. Лесной Кодекс РФ от 29. 01. 1997 г. и др.

Правовая основа охраны природы в РФ состоит из четырех основных групп юридических актов.

Первая группа актов направлена на регулирование отношений по использованию, сохранению и возобновлению ресурсов.

Вторая группа заключается в организации институтов воспитания, подготовки кадров, финансировании, материально-техническом обеспечении природоохранных действий.

Третья группа актов направлена на организацию Государственного и

общественного контроля за выполнением природоохранных мероприятий.

И последняя группа – юридическая ответственность за правонарушения.

2. Основные законодательные акты в области охраны природы.

Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды осуществляется с помощью соответствующих законодательных актов. Экологическое право выступает как составная часть общественных отношений. А реализующее это право экологическое законодательство основывается на Конституции Российской Федерации, в которой вопросам экологии отводится одно из ведущих мест.

Конституция РФ имеет высшую юридическую силу и может служить основой действий граждан и общественных организаций в части природопользовательского контроля. Это тем более важно, что, какие бы законы ни принимались, как бы ни действовало государство, экологические проблемы невозможно решить без участия населения, без активной гражданской позиции каждого гражданина страны.

Согласно Ст. 58 Конституции РФ обязанностью каждого гражданина является охрана природы, окружающей среды и бережное отношение к природным ресурсам.

Одновременно Конституция РФ (Ст. 42) гарантирует право человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

В Ст. 9 дается эколого-экономическая характеристика природной среды.

В данной статье определено, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина - обязанность государства.

Земля и другие природные ресурсы, как это предусмотрено статьей 9 Конституции, используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории, при этом указанные природные объекты могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности. Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляется их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц. Предусмотрено также (ст. 36), что условия и порядок пользования землей определяются на основе федерального закона.

Более детально экологические обязанности и права граждан России прописаны в принятом в новой редакции в 2002 г. Законе РФ «Об охране окружающей природной среды». Этот закон прописывает определяющие принципы природоохранной деятельности (схема 1) и является основным источником экологического права в России, главным природоохранным законодательным актом прямого действия. Это означает, что нормы всех других законов по охране природы не должны противоречить данному законодательному акту.

Принципы охраны окружающей природной среды



Схема 1. Определяющие принципы природоохранной деятельности

Закон обеспечивает решение следующих задач: 1. сохранение природной среды, 2. предотвращение ее загрязнения, 3. оздоровление и улучшение качества окружающей среды. Он направлен на научно-обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества с обеспечением права человека на здоровую, чистую окружающую среду.

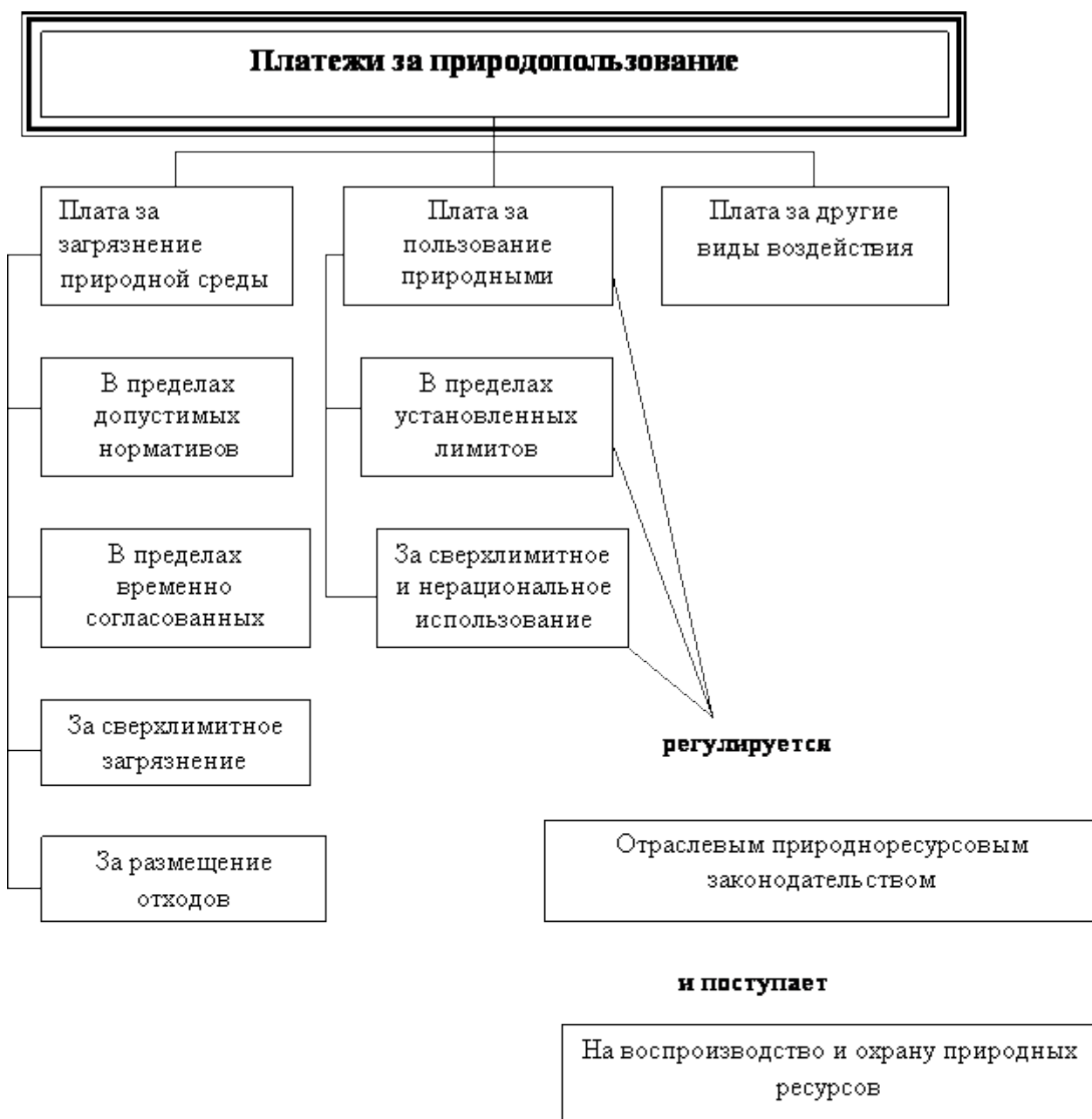
В этом его основная идея. Она не проста. До сих пор подобное сочетание хотя и было, но проходило под эгидой приоритета требований экономики. Закон предлагает повернуть это соотношение в другую сторону - сделать его научно обоснованным с точки зрения сохранения, а при необходимости и восстановления природной среды и здоровья человека.

Рассмотрим основные его разделы:

Задачи, принципы и основные объекты охраны окружающей среды сформулированы в I разделе закона. Здесь чётко выражен приоритет охраны жизни и здоровья человека, обеспечения благоприятных условий для жизни, труда и отдыха населения при любой деятельности, оказывающей воздействие на природу. Объектами охраны окружающей природной среды, указывается в законе, являются: естественные экологические системы, аэрозольный слой атмосферы; земля, её недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты; государственные природные заповедники и заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных и места их обитания.

Права граждан на здоровую и благоприятную окружающую природную среду закрепляются во II разделе. Каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, которое обеспечивается планированием, управлением, нормированием и госконтролем качества среды, страхованием граждан и т.д. Право граждан на охрану здоровья закреплено еще в одном Законе – «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999). Многие положения этого Закона и Закона об охране среды дублируют друг друга: о правах жителей на возмещение ущерба, обязанностях предприятий и организаций и др.

Экономический механизм охраны среды (III раздел) – ключевой в законе. В нём установлен принцип платности за природопользование и за загрязнение среды. Размеры оплат различаются в несколько раз для разрешённых объёмов природопользования и сверхлимитных. Причём при нанесении ущерба среде плата не освобождает природопользователя от обязанности восстановления нарушенного объекта.



Вывод:

- 1) платежи не освобождают от возмещения причиненного вреда независимо от вины причинителя,
- 2) это не откупные за антиэкологическую деятельность;
- 3) это - налоговая форма компенсации ущерба природной среде;
- 4) это не штраф, а мера экономического стимулирования;
- 5) важнейший элемент системы рационального использования природных ресурсов.

Рисунок 8.3 – Платежи за природопользование [44].

Очень важное значение для экономического механизма охраны среды имеет ст. 18 Закона «Об охране окружающей природной среды», согласно которой любой природопользователь обязан заключить договор с исполнительным органом власти на предлагаемую хозяйственную или иную деятельность. Договор устанавливает порядок использования ресурсов, права и обязанности природопользователя, ответственность сторон, размеры платежей, порядок компенсаций ущерба и т.д. Эта статья играет решающую роль в переходе природопользователей к теплоотходным и ресурсо-сберегающим технологиям, к бережному отношению к природе. Однако внедряется плохо, так как требует координации действий министерств.

Средства, полученные за природопользование, аккумулируются на счетах внебюджетных экологических фондов и реализуются на природоохранные цели.

Нормирование качества окружающей природной среды раскрываются в IV разделе закона.

В ст.25 данного раздела говорится, что «нормирование качества окружающей природной среды производится с целью установления предельно допустимых норм воздействия на окружающую природную среду, гарантирующих экологическую безопасность населения и сохранение генетического фонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности». Здесь же, в параграфе 2 указывается, что «нормативы предельно допустимых вредных воздействий, а также методы их определения утверждаются специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологического надзора». Эти же органы могут выдать предписание на ограничение, приостановление и прекращение деятельности природопользователя при нарушении им установленных экологических нормативов(параграф 3)

Раздел V Государственная экологическая экспертиза является обязательным актом, предшествующим принятию хозяйственного решения, (ст. 35 - 38).

В статье 35 данного раздела раскрываются цели и принципы государственной экологической экспертизы (параграф 1. Государственная экологическая экспертиза проводится с целью проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологической безопасности общества.

Параграф 2 Государственная экологическая экспертиза осуществляется на принципах обязательности ее проведения, научной обоснованности и законности ее выводов, независимости)

Статья 36. раскрывает «Обязательность государственной экологической экспертизы»

Статья 37.- « Объекты государственной экологической экспертизы»

Статья 38 - «Ответственность за невыполнение требований государственной экологической экспертизы и ответственность экспертов».

В законе наряду с государственной экспертизой, которая проводится перед заключением договора на природопользование, предусматривается и

общественная экологическая экспертиза, выводы которой становятся юридически обязательными, если утверждены органами госэкспертизы.

Экологические требования к предприятиям, сооружениям и иным объектам сформулированы в VI и VII разделах Закона. Они обязательны при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в строй, а также при эксплуатации объектов. Эти требования должны учитываться как при составлении договоров на природопользование, так и при отработке любых ведомственных нормативных документов, в т. ч. И СНиП.

Например, в *статья 46. Экологические требования в сельском хозяйстве, указывается:*

1. Предприятия, объединения, организации и граждане, ведущие сельское хозяйство, обязаны выполнять комплекс мер по охране почв, водоемов, лесов и иной растительности, животного мира от вредного воздействия стихийных сил природы, побочных последствий применения сложной сельскохозяйственной техники, химических веществ, мелиоративных работ и других факторов, ухудшающих состояние окружающей природной среды, причиняющих вред здоровью человека.

2. Животноводческие фермы и комплексы, предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию, должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, исключающие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод и др.

В Статье 47. Экологические требования при планировании, проектировании, выполнении мелиоративных работ указывается:

1. Предприятия, учреждения, организации и граждане обязаны при планировании, проектировании, выполнении мелиоративных работ и эксплуатации мелиоративных систем принимать все необходимые меры по соблюдению водного баланса, рациональному использованию земель, экономному использованию вод, охране земель, лесов и иной растительности от истощения, затопления, подтопления и предупреждения других вредных последствий для окружающей природной среды.

2. Нарушение указанных требований влечет за собой приостановление проектирования, строительства либо эксплуатации этих систем до устранения недостатков.

Порядок действий в чрезвычайных экологических ситуациях узаконен в VIII разделе. Зоны чрезвычайной экологической ситуации, экологического бедствия устанавливаются высшими органами власти РФ по представлению специально уполномоченных государственных органов. Согласно ст 58 закона, в зоне чрезвычайной экологической ситуации прекращается деятельность, отрицательно влияющая на окружающую природную среду, приостанавливается работа предприятий, учреждений, организаций, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье человека, его генетический фонд и окружающую природную среду. В зоне экологического бедствия также прекращается деятельность хозяйственных объектов, кроме связанных с обслуживанием проживающего на территории зоны населения.

Финансирование мероприятий по оздоровлению зон чрезвычайной экологической ситуации производится, в первую очередь, за счет средств министерств и ведомств, предприятий, учреждений, организаций - непосредственных виновников деградации природной среды, аварий или катастроф, а также за счет целевых средств федерального и республиканских бюджетов.

В IX разделе изложены «Особо охраняемые природные территории и объекты», зоны которых устанавливаются высшими органами власти РФ по представлению специально уполномоченных государственных органов.

На основании ст. 60 закона к особо охраняемым территориям относится природно-заповедный фонд РФ, состоящий из государственных природных заповедников, включая биосферные заповедники, заказников, национальных природных парков, памятников природы. Здесь запрещается хозяйственная и иная деятельность, противоречащая целям их создания.

Особо выделены в Законе курортные и лечебно-оздоровительные зоны, в которых вводятся округа санитарной охраны.

Экологический контроль, согласно Закону (Храздел) представлен в трех формах: системой мониторинга окружающей среды; государственным контролем; производственным и общественным контролем, (ст. 68- 72).

Причем государственный контроль должен осуществляться как органами власти, так и специально уполномоченными органами. На практике оптимальным решением является скоординированный совместный контроль представителями обоих органов.

Экологический контроль (ст 68 закона) ставит своими задачами: наблюдение за состоянием окружающей природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдения требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

Ухудшение экологической обстановки в России во многом вызвано низким уровнем экологической культуры, во многом этому способствует психология неисчерпаемости природных ресурсов России, потребительское отношение к природе. Как следствие этого - преобладание экологическом сознании корыстных мотивов, побуждающих многих граждан к незаконному природопользованию, к наживе за счет природы. В нашей стране отношение к экологическому долгу перед будущими поколениями находится на очень низком уровне, хотя оснований для беспокойства у нас больше, чем где бы то ни было. Экологическому воспитанию, образованию, научным исследованиям уделено достаточно много места в законе (XI раздел). В ст. 75 написано, что руководители министерств и ведомств, предприятий, учреждений и организаций, иные должностные лица и специалисты, связанные с деятельностью, оказывающей вредное влияние на окружающую природную среду и здоровье человека... обязаны иметь необходимую экологическую подготовку, которая учитывается, при назначении на должность, аттестации и перееаттестации

работников. В этой же статье указано, что лица, не имеющие необходимой подготовки, не допускаются к выполнению работы, требующие соответствующих знаний.

В статье 73. Всеобщность, комплексность и непрерывность экологического воспитания и образования сказано «В целях повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов устанавливается система всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающая весь процесс дошкольного, школьного воспитания и образования, профессиональной подготовки специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышения их квалификации с использованием при этом средств массовой информации».

В статье 74 указывается на обязательность преподавания экологических знаний в учебных заведениях.

Порядок разрешения споров в области охраны среды устанавливаются в XII разделе.

Так, статья 78. посвящена вопросу «Разрешение споров в области охраны окружающей природной среды между предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами».

В параграфе 1 этой статьи указывается, что споры в области охраны окружающей природной среды между предприятиями, учреждениями, организациями разрешаются Советами народных депутатов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Ответственность за экологические правонарушения подразделена в Законе (XIII раздел) на дисциплинарную, административную, материальную и уголовную – для физических и юридических лиц; административную и гражданско-правовую – для учреждений, предприятий и организаций.

Так, в ст 82 раскрывается дисциплинарная ответственность, ст 83 – материальная, ст 84 – административная, ст 85 – уголовная ответственность.

Порядок возмещения вреда, причинённого экологическим правонарушением, также в общем плане оговаривается Законом (XIV раздел).

В ст 86: «Предприятия, учреждения, организации и граждане, причинившие вред окружающей природной среде, здоровью и имуществу граждан, народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды, порчей, уничтожением, повреждением, нерациональным использованием природных ресурсов, разрушением естественных экологических систем и другими экологическими правонарушениями, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с действующим законодательством».

В ст 87: «Возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде в результате экологического правонарушения, производится добровольно либо по решению суда...»

Отдельный раздел Закона (XV) посвящён международному сотрудничеству в области охраны среды.

Статья 92. этого раздела: Принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды, а именно:

- каждый человек имеет право на жизнь в наиболее благоприятных экологических условиях;
- каждое государство имеет право на использование окружающей природной среды и природных ресурсов для целей развития и обеспечения нужд своих граждан;
- экологическое благополучие одного государства не может обеспечиваться за счет других государств или без учета их интересов;
- хозяйственная деятельность, осуществляемая на территории государства, не должна наносить ущерб окружающей природной среде как в пределах, так и за пределами его юрисдикции;
- недопустимы любые виды хозяйственной и иной деятельности, экологические последствия которой непредсказуемы;
- должен быть установлен контроль на глобальном, региональном и национальном уровнях за состоянием и изменениями окружающей природной среды и природных ресурсов на основе международно признанных критериев и параметров;
- должен быть обеспечен свободный и беспрепятственный международный обмен научно-технической информацией по проблемам окружающей природной среды и передовых природосберегающих технологий;
- государства должны оказывать друг другу помощь в чрезвычайных экологических ситуациях.

Статья 93. Международные договоры в области охраны окружающей природной среды гласит:

Если международным договором в области окружающей природной среды, заключенным Российской Федерацией, установлены иные правила, чем те, которые содержатся в законодательстве Российской Федерации, то применяются правила международного договора.

Закон «Об охране окружающей природной среды» России даёт основания для создания цельной системы природоохранного законодательства, конечно же, в сочетании с другими Законами, принятыми в последнее время: «Основы законодательства об охране труда» (1999), «О недрах» (1992, 1995), «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999) и других. Даже в законе «О милиции» (1991) несколько статей устанавливают обязанности участковых инспекторов и других должностных лиц в деле охраны среды.

3. Нормативно-правовые акты по охране окружающей среды

Нормирование качества окружающей природной среды должно способствовать обеспечению благоприятной экологической обстановки для всей биосферы.

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности (ст. 19, гл.5). Нормирование заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, а также других государственных стандартов. Нормативы и нормативные документы разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе

современных достижений и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды.

Разработка нормативов включает в себя:

- Проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов;
- Проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов;
- Осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов;
- Формирование единой информационной базы данных нормативов;
- Оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды.

Нормирование заключается в установлении

- 1) нормативов качества окружающей среды;
- 2) нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов. К нормативам качества относятся нормативы, установленные в соответствии с химическими, физическими и биологическими показателями состояния окружающей среды. Нормативно-правовые акты по охране окружающей среды включают в себя санитарные нормы и правила Минздрава РФ, обеспечивающие необходимое качество природных средств (воздуха, воды, почв); СНИПы Госстроя РФ, устанавливающие порядок учета экологических требований при проектировании, строительстве и приемке в эксплуатацию объектов народного хозяйства, административных и жилых зданий; документы Госгортехнадзора, определяющие принципы охраны окружающей среды при разработке недр; общенациональные нормативные документы (ОНД) Госкомэкологии, устанавливающие принципы контроля природных сред, расчеты ожидаемых концентраций в них загрязняющих веществ и т. д.

Основным видом нормативно-правовых актов по охране окружающей среды является система стандартов «Охрана природы».

Отраслевая нормативная документация и документация предприятий по охране окружающей среды включают в себя соответственно ОСТы, СТП, руководящие документы (РД), положения и т. п.

Важнейшими экологическими стандартами являются нормативы качества окружающей среды — предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в природных средах.

ПДК утверждается для каждого из наиболее опасных веществ в отдельности и действует на территории всей страны.

В последнее время ученые утверждают, что и соблюдение ПДК не гарантирует сохранения качества среды на достаточно высоком уровне хотя бы потому, что влияние многих веществ в перспективе и при взаимодействии друг с другом еще слабо изучено.

На основе ПДК разрабатываются научно-технические нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу и сбросов (ПДС) в водный бассейн. Эти нормативы устанавливаются индивидуально для каждого источника загрязнения с таким расчетом, чтобы совокупное воздействие на окружающую среду всех источников в данном районе не приводило к превышению ПДК.

Из-за того что количество и мощность источников загрязнения меняются с развитием производительных сил района, приходится периодически пересматривать нормативы ПДВ и ПДС. Выбор наиболее эффективных вариантов природоохранной деятельности на предприятиях должен осуществляться с учетом необходимости соблюдения этих нормативов.

К сожалению, в настоящее время многие предприятия в силу технических и экономических причин не способны сразу уложиться в эти нормативы. Закрытие такого предприятия или резкое ослабление его экономического положения в результате штрафных санкций тоже не всегда возможно по экономико-социальным причинам.

Кроме чистой окружающей среды, человеку для нормальной жизни нужно есть, одеваться, слушать магнитофон и смотреть кино и телепередачи, производство пленок и электроэнергии для которых является весьма «грязным». Наконец, нужно иметь работу по специальности рядом с жильем. Лучше всего реконструировать отсталые в экологическом смысле предприятия так, чтобы они перестали наносить вред окружающей среде, но сразу в полном объеме выделить средства на это может далеко не каждое предприятие, так как природоохранное оборудование, да и сам процесс реконструкции стоят очень дорого.

Поэтому таким предприятиям могут быть установлены временные нормативы, так называемые ВСВ (временно согласованные выбросы), допускающие повышенное сверх нормы загрязнение окружающей среды в течение строго определенного срока, достаточного для проведения необходимых для снижения выбросов природоохранных мероприятий.

От того, укладывается или нет предприятие в установленные ему нормативы и в какие именно — ПДВ, ПДС или только в ВСВ,— зависят размер и источники платы за загрязнение окружающей среды.

Нормативы качества окружающей среды



В первую группу входят нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ (химических, биологических, физических и др.), нормативы санитарных, защитных зон, предельно допустимых уровней

радиационного воздействия и прочее. Цель таких нормативов - определить показатели качества окружающей среды применительно к здоровью человека. Это наиболее разработанная часть нормативов качества окружающей природной среды.

Вторую группу образуют экологические нормативы. Эти нормативы устанавливают требования к источникам вредного воздействия и ограничивают их деятельность определенными предельными величинами (ПДВ, ПДС).

В третью группу входят вспомогательные нормы и правила, обеспечивающие единство в употребляемой терминологии, в деятельности структур и в правовом регулировании экологических отношений. Нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ дают экологическую и социально-гигиеническую оценку состояния окружающей среды, но не указывают на источник вредного воздействия, т.е. не регулируют его поведение. Эту функцию выполняют нормативы предельно-допустимых выбросов и сбросов вредных веществ (ПДВ), которые устанавливаются по источникам выбросов. В частности, для России введены жесткие нормативы ПДВ на выбросы от автотранспорта.

4. Принципы и направления международного сотрудничества в области охраны природы.

Предпосылкой международного сотрудничества в решении глобальных проблем выступает прежде всего сама биосфера, ее единство, которое требует совместных действий как при воздействии на нее, так и при ее охране.

Экологические проблемы выходят далеко за рамки конкретных государств и уже сравнительно давно приобрели глобальное значение, которое с каждым годом становится все более отчетливым. Это, в свою очередь, ставит государства — члены мирового сообщества перед необходимостью выработки и осуществления совместных мероприятий, направленных на минимизацию негативного вмешательства в природные комплексы, имеющие трансграничное значение (воды Мирового океана, атмосферный воздух, озоновый слой Земли), а также на ликвидацию последствий антропогенной деятельности и стихийных бедствий.

Таким образом, сущность международноправовой охраны окружающей среды сводится к осуществлению субъектами международного права совместных мероприятий на основе подписанных и ратифицированных актов международного права.

Принципы международного сотрудничества:

- каждый человек имеет право на жизнь в наиболее благоприятных экологических условиях;
- каждое государство имеет право на использование окружающей природной среды и природных ресурсов для целей развития и обеспечения нужд своих граждан;
- экологическое благополучие одного государства не может обеспечиваться за счет других государств или без учета их интересов;
- хозяйственная деятельность, осуществляемая на территории государства, не должна наносить ущерб окружающей природной среде как в

пределах, так и за пределами его юрисдикции;

- недопустимы любые виды хозяйственной деятельности, экологические последствия которой непредсказуемы;

- должен быть установлен контроль на глобальном, региональном и национальном уровнях за состоянием и изменениями окружающей природной среды и природных ресурсов на основе международно признанных критериев и параметров;

- должен быть обеспечен свободный и беспрепятственный международный обмен научнотехнической информацией по проблемам окружающей природной среды и передовых ресурсосберегающих технологий;

- государства должны оказывать друг другу помощь в чрезвычайных экологических ситуациях;

- все споры, связанные с проблемами окружающей природной среды, должны разрешаться только мирными средствами.

Впервые специальные принципы охраны окружающей человека среды были разработаны и приняты в Декларации Стокгольмской конференции ООН по проблемам окружающей человека среды в 1972 г. 28 октября 1982 г. Генеральная Ассамблея ООН одобрила Всемирную хартию природы, в которой стокгольмские принципы были подтверждены.

Безусловно, участники международноправовых отношений в экологической сфере руководствуются и общими принципами международного права, к числу которых относятся принципы:

- суверенного равенства всех государств;
- уважения государственного суверенитета;
- невмешательства во внутренние дела другого государства;
- добросовестного выполнения международных обязательств;
- мирного разрешения споров и др.

Направления международноправового сотрудничества:

защиту Мирового океана от загрязнения;

сохранение биологического разнообразия;

охрану озонового слоя атмосферы;

охрану атмосферного воздуха от загрязнения;

защиту космического пространства от загрязнения;

нераспространение ядерного оружия;

предотвращение трансграничного перемещения опасных отходов и веществ и др.

Международные договоры, соглашения, конвенции— важный инструмент сотрудничества. Различаются договоры общие и специальные, многосторонние и двусторонние, глобальные и региональные. Готовятся и рассматриваются они по инициативе отдельной страны (стран) или международной организации.

Общие международно-правовые договоры могут затрагивать и вопросы окружающей природной среды. Например, в договорах о режиме государственной границы, как правило, имеются статьи, посвященные режиму

приграничных водоемов, охране растительности, животного мира.

Специальные природоохранные международные договоры содержат статьи только об охране окружающей среды.

К **глобальным договорам** относятся Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду (1977 г.), Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979 г.), Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных (1979 г.).

В числе **региональных договоров** можно назвать договоры об использовании и охране Дуная, Черного моря; договоры европейских стран (ЕЭС); Африканскую конвенцию по охране природы и природных ресурсов (1968 г.); Конвенцию по охране Средиземного моря от загрязнения (1976 г.); Конвенцию об охране морских живых ресурсов Антарктики (1980 г.); Соглашение об охране полярного медведя (1974 г.); Конвенцию о рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (1959 г.); Конвенцию о рыболовстве и сохранении живых ресурсов в Балтийском море и Датских проливах (1973 г.); Соглашение о сотрудничестве по борьбе с загрязнением Северного моря нефтью (1969 г.).

Двусторонними актами международного права окружающей среды являются заключаемые между двумя субъектами международного права договоры и соглашения.

Примеры:

1) Соглашение между Правительством РФ и Правительством Итальянской Республики в области защиты населения, по вопросам прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций взаимной помощи в случае стихийных бедствий или аварий (от 16 июля 1993 г., г. Москва);

2) Соглашение между Правительством РФ и Правительством Финляндской Республики о сотрудничестве в области предупреждения промышленных аварий, стихийных бедствий и ликвидации их последствий (от 9 августа 1994 г., г. Хельсинки);

3) Соглашение между Министерством РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Министерством иностранных дел Королевства Норвегия о сотрудничестве в области обеспечения готовности к гуманитарным чрезвычайным ситуациям и проведения операций по оказанию помощи (от 4 марта 1997 г., г. Осло);

4) Соглашение между Правительством РФ и Правительством Королевства Швеция о сотрудничестве в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (от 8 июля 1997 г., г. Стокгольм);

5) Соглашение между Правительством РФ и Правительством Республики Узбекистан о сотрудничестве в области гражданской обороны,

предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (от 6 мая 1998 г., г. Москва).

В настоящее время заключено около 200 различных международных соглашений, и за каждым стоит тяжелая кропотливая работа по согласованию суверенных интересов экономического развития каждой страны с интересами обеспечения выживания всего человечества. После ратификации каждой конвенции возникает необходимость внесения изменений в национальные нормативно-правовые документы, а в некоторых случаях - серьезных изменений в экономике.

Например, выполнение требований Конвенции об охране озонового слоя может негативно сказаться на химической промышленности России. Неудивительно, что достигнутые договоренности (особенно при многостороннем сотрудничестве) иногда годами не могут вступить в силу.

На конференции ООН в Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (1992 г.) ряд соглашений был принят в более мягком варианте, чем предполагалось, а по некоторым вопросам к единому мнению вообще не удалось прийти. При заключении договора и вступлении его в силу главным стимулом соблюдения его условий является пока престиж страны, а этого недостаточно, учитывая важность регулируемых вопросов. Конечно, в случае обострения какой-либо глобальной экологической проблемы мировое сообщество может использовать и прямое давление, но гораздо разумнее использовать экологические инструменты воздействия.

Международные конвенции и соглашения по экологическим проблемам проводятся с XIX в. Первыми были "Конвенция по ловле устриц", заключенная в 1839 г. между Францией и Великобританией, "Соглашение об охране морских котиков", достигнутое в 1867 г. между Россией, США и Японией, ряд конвенций и соглашений по рыболовству. Несколько конвенций и соглашений было заключено в начале XX в. по охране перелетных птиц и защите растений от вредителей и болезней.

Основные конвенции 20 столетия:

1. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базель, Швейцария, 1989). Участники - 71 государство (Российская Федерация - с 1990 г.) и ЕЭС.

Основные положения: запрет на вывоз и ввоз опасных отходов.

2. Венская конвенция об охране озонового слоя (Вена, Австрия, 1985). Участники - 120 государств (Российская Федерация - с 1988 г.) и ЕЭС.

Основные положения: сотрудничество в области исследования веществ и процессов, которые влияют на изменения в озоновом слое; наблюдение за состоянием озонового слоя.

3. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия (Париж, Франция, 1972). Участники - 124 государства (Российская Федерация - с 1988 г.).

Основные положения: ответственность за выявление, защиту, охрану и передачу будущим поколениям культурного и природного наследия; включение охраны наследия в программы развития, создание служб, развитие научно-технических исследований, принятие необходимых мер по правовой, научно-административной и финансовой защите наследия; поддержка в проведении исследований, обучении персонала, обеспечении оборудованием; предоставление займов и субсидий.

4. Конвенция ООН по морскому праву (Монтего-Бей, Ямайка, 1982). Участники - 157 государств и ЕЭС.

Основные положения: определение границ территориальной морской и смежной зон; использование проливов для международного судоходства; снижение и контроль за загрязнением морской среды; проведение научных исследований.

5. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева, Швейцария, 1979). Участники - 33 государства (Российская Федерация - с 1983 г.) и ЕЭС.

Основные положения: обмен информацией, консультациями, результатами научных исследований и мониторинга, политики и стратегических решений; *сотрудничество в проведении научных исследований.*

6. Конвенция по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспо, Финляндия, 1991). Участники - 27 государств и ЕЭС.

Основные положения: принятие стратегических, юридических и административных мер по контролю за негативным воздействием; введение системы уведомлений о негативных воздействиях; проведение исследований по улучшению методов оценки воздействия на окружающую среду.

7. Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, США, 1946). Участники - 44 государства (Российская Федерация - с 1948 г.).

Основные положения: создание международной Комиссии по китовому промыслу; проведение научных исследований, сбор и анализ статистических данных, оценка и распределение информации о китовом промысле и запасах; принятие правил, регулирующих охрану и использование запасов.

8. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (Нью-Йорк, США, 1992). Участники - 59 государств (Российская Федерация - с 1994 г.).

Основные положения: защита системы формирования климата та, составление национальных списков по выбросам и мерам по их устранению; разработка и реализация программ по контролю за изменением климата; сотрудничество в области создания и развития сетей и программ научных исследований по изменению климата; принятие финансового механизма реализации Конвенции.

9. Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсар, Иран, 1971). Участники - 61 государство (Российская Федерация - с 1977 г.).

Основные положения: выявление национальных участков для включения в список водно-болотных угодий международного значения; определение международной ответственности за охрану, управление и рациональное использование ресурсов мигрирующих водоплавающих; создание охраняемых водно-болотных угодий, обмен информацией, обучение персонала по управлению водно-болотными угодьями; сбор и распространение информации.

10. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны

и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (Вашингтон, США, 1973). Участники - 119 государств.

Основные положения: осуществление лицензирования торговых операций; проведение исследований состояния популяций охраняемых видов; создание сети национальных контрольных органов; взаимодействие правоохранительных органов, таможенных служб, неправительственных организаций и частных лиц; контроль за выполнением Конвенции, классификация видов, разработка процедурных правил.

11. Соглашение об охране белых медведей (Осло, Норвегия, 1973).

Участники - 5 государств (Российская Федерация - с 1976 г.).

Основные положения: запрет на добычу белого медведя, за исключением научных и охранных целей; препятствие нарушению управления другими живыми

ресурсами; сохранение арктических экосистем; проведение, координация и обмен информацией по управлению ресурсами и охране вида.

12. Соглашение по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, Финляндия, 1992). Участники - 24 государства.

Основные положения: обязательства участников в отношении предупреждения, контроля и сокращения загрязнения трансграничных вод; соблюдение принципа справедливости в их использовании; ограничение распространения загрязнения; использование принципа «загрязняющий платит» в качестве меры для предупреждения загрязнения; сотрудничество в области исследований и развития; введение системы мониторинга.

13. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, Финляндия, 1974). Участники - 8 государств (Российская Федерация - с 1980 г.).

Основные положения: ограничение и контроль за проникновением в регион опасных и вредных веществ, включая загрязнение от наземных источников; предотвращение загрязнения от морских судов, отходов и хозяйственного использования морского дна; борьба с морским загрязнением; составление списков веществ, использование которых подлежит контролю; учреждение Комиссии по охране морской среды Балтики.

14. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондон, Великобритания, 1972 г.). Участники - 64 государства (Российская Федерация - с 1972 г.).

Основные положения: установление запрета на сброс веществ; присоединение государств, заинтересованных в использовании определенных акваторий, к региональным соглашениям по предотвращению загрязнения моря; сотрудничество в областях профессиональной подготовки, предоставление оборудования для проведения научных исследований и мониторинга, обработки отходов; принятие мер по предотвращению загрязнения моря отходами радиоактивного и иного происхождения, в том числе при изучении морского дна.

Особенно быстро развивались международные отношения с конца 40-х гг. XX в., после окончания Второй мировой войны, охватившие самые различные, как мы видим, природные объекты и окружающую среду.

И так, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в течение прошедших десятилетий, несомненно, прогрессировало. Оно расширилось, охватив все страны и народы, стало более глубоко связанным с всесторонним развитием общества. Возросла научная обоснованность природоохранительной деятельности правительств и международных

организаций. Сотрудничество выросло в организационном отношении. Природоохранительное сотрудничество стало неотъемлемым элементом жизни международного сообщества на современном этапе.

Основные направления международного сотрудничества в области охраны окружающей среды – собственно охрана окружающей среды и обеспечение ее рационального использования.

Объектами международной защиты являются:

атмосфера Земли, околоземное и космическое пространство;

Мировой океан;

животный и растительный мир;

охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами.

5. Роль международных организаций в охране природы.

Международноправовое сотрудничество в экологической сфере выражается не только в подписании и реализации государствами международноправовых документов, но и в деятельности постоянно действующих, специально созданных для решения конкретных задач международных органов и организаций.

Организационные формы международного сотрудничества стали многообразными. Они подразделяются на международные правительственные союзы (МПО) и международные неправительственные объединения (МНПО).

Крупнейшей международной межправительственной организацией является Организация Объединенных Наций (ООН), в состав которой входят Организация Объединенных Наций по вопросам просвещения, науки и культуры (ЮНЕСКО), Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и др.

Необходимость международного сотрудничества в области изучения и использования в мирных целях атомной энергии привела к созданию в 1957 г. Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Его членами являются более 120 государств, в том числе и Республика Узбекистан с января 1994г. Агентство осуществляет программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды».

Одно из основных направлений деятельности МАГАТЭ - проблема безопасности атомных станций. Эксперты МАГАТЭ проводят проверки и составляют заключения об уровне безопасности конкретных АЭС.

В целях исследования значения океана для человечества в 1960 г. была создана Межправительственная океаническая комиссия (МОК). В этот период

было заключено более 250 международных договоров, соглашений, конвенций, имеющих природоохранительное значение. Среди них такие важные, как Московский договор 1963 г. "О запрещении испытания ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой", который подписали более 100 стран. В мае 1972 г. было подписано

В Стокгольме в 1972 г. на конференции ООН была принята Декларация об охране окружающей среды и было объявлено, что 5 июня является "Международным днем охраны окружающей среды".

Генеральная ассамблея ООН в 1981 г. по инициативе нашей страны приняла резолюцию "Об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли для нынешнего и грядущих поколений", в которой отмечалось пагубное последствие для природной среды гонки вооружений.

Организация Объединенных Наций (ООН) уделяет самое серьезное внимание вопросам охраны природы. Впервые они были рассмотрены на XVII сессии Генеральной Ассамблеи в 1962 г., которая по предложению Монголии приняла важную резолюцию «Экономическое развитие и охрана природы». В ней подчеркивалась необходимость эффективных законов, направленных на прекращение чрезмерной эксплуатации всех природных ресурсов и загрязнения природной среды, на развитие экологического образования. Именно ООН подготовила и провела оба всемирных форума по окружающей среде и развитию в 1972 г. (Стокгольм) и в 1992 г. (Рио-де-Жанейро). Кроме того, совместно с другими агентствами ООН были проведены всемирные конференции по народонаселению (Бухарест, 1974), продовольствию (Рим, 1974), водным ресурсам (Мар-дель-Плата, Аргентина, 1977), проблемам опустынивания (Найроби, Кения, 1977), развитию поселений (Ванкувер, Канада, 1976) и многие другие специализированные конгрессы.

В 1973 г. была создана программа при ООН по окружающей среде – ЮНЕП – со штаб-квартирой в Найроби (Кения) с целью координации практической деятельности государств в этой сфере. В глобальном плане мероприятий ЮНЕП намечены следующие неотложные задачи: недопущение загрязнения атмосферы и Мирового океана, рациональное использование пресных вод, утилизация отходов, сохранение и повышение плодородия земель, сохранение тропических лесов и других наземных экосистем, создание системы постоянного слежения (мониторинга) за состоянием биосферы и его изменением под влиянием хозяйственной деятельности человека. На территории России мониторинг биосферы осуществляют, в частности, специально выделенные биосферные резерваты (этот статус имеет 21 заповедник). Первый международный конгресс по биосферным заповедникам состоялся в 1983 г. в Белоруссии.

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры – ЮНЕСКО – также занимается проблемами охраны природы и экологического образования. Существенный вклад в изучение биосферы и ее

ресурсов внесла Программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера». 14 проектов программы охватывали широкий круг экологических и природоохранных вопросов, над которыми сотни специалистов работали более 20 лет (с 1970 г.).

Основные принципы современного экологического образования были заложены Международной конференцией по образованию в области окружающей среды (Тбилиси, 1977), организованной ЮНЕСКО и ЮНЕП. Конференция провозгласила принципы непрерывности природоохранного образования, органического сочетания его формальных и неформальных программ, междисциплинарности и практической направленности.

Всемирная организация по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО) решает вопросы борьбы с голодом, сохранения почв и лесов.

ВОЗ – Всемирное общество здравоохранения, Решает вопросы здоровья людей и демографические проблемы. Эти же проблемы частично решает фонд ООН по проблемам народонаселения (ЮНФПА) и Международный детский фонда (ЮНИСЕФ).

Основное направление нынешней демографической политики - поддержка программ планирования семьи, направленных на снижение рождаемости в развивающихся странах и предотвращение сокращения населения в экономически развитых и государствах бывшего СССР, в том числе в России.

ВОЗ создана в 1947г, включает более 165 государств, включая Узбекистан с мая 1992г.

Особое место в 50-90-х гг. XX в. занимали Международные Межправительственные организации социалистических стран - Совет Экономической Взаимопомощи (СЭВ) и другие. В рамках СЭВ была принята и осуществлялась комплексная программа по 14 проблемам рационального использования и охраны природных ресурсов.

Важную роль в решении экологических проблем играют *международные неправительственные организации*: Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Всемирный фонд охраны природы (ВФОП), Международная молодежная федерация (ММФ), Международный совет научных союзов (МСНС), Всемирная конфедерация организации преподавательских профессий (ВКОПП).

МСОП (Международный союз охраны природы), созданный в 1948г. объединяет различные правительственные и общественные организации.

Авторитетным лидером международного природоохранного движения выступает Международный союз охраны природы (МСОП), более полувека успешно действующий на этом поприще. Организационно МСОП состоит из своеобразного конгломерата государств-членов (к которым относится и Россия), государственных, общественных и международных организаций. К концу XX в. в МСОП входило около 900 организаций из 150 стран (из них 5 российских).

Деятельность МСОП осуществляется через комиссии: по редким видам, охраняемым территориям, экологическому образованию, природоохранному законодательству и др. Главные его успехи связаны с охраной живой природы.

По инициативе МСОП в 1963 г. была впервые создана и постоянно обновляется Красная книга, отражающая состояние редких и находящихся под угрозой видов животных и растений. Этот подход оказался очень эффективным и широко распространен во всех странах мира. МСОП организует и поддерживает конкретные проекты по охране и восстановлению популяций редких видов. Пример такого рода - операция «Тигр» в Индии, где в 1972 г. было менее 2000 тигров, а через четверть века - более 4000 этих замечательных зверей. Россия активно участвует в работе МСОП с 1956 г.

Около 20 промышленно-развитых стран, в том числе Великобритания, США и Канада, объединены в Организацию Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР), а десять государств Западной Европы - в Европейское экономическое сообщество (ЕЭС). Эти организации, наряду с различными экономическими вопросами, также разработали соответствующие рекомендации, направленные на охрану окружающей среды.

Таким образом, среди наиболее значимых организаций мирового масштаба можно выделить:

Конференцию ООН по окружающей среде и развитию;

Программу ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП);

Программу ЮНЕСКО «Человек и биосфера»;

Комиссию ООН по устойчивому развитию;

Комитет ООН по природным ресурсам;

Комитет по окружающей среде и устойчивому развитию Межпарламентского союза;

Глобальный экологический фонд;

Всемирную комиссию по окружающей среде и развитию;

Международный (Всемирный) союз охраны природы;

Всемирный фонд дикой природы и некоторые другие организации.

Главная цель международного сотрудничества в области охраны природы и активного участия в нем России - объединить все страны и народы мира для успешного решения глобальных экологических проблем на основе современной концепции устойчивого развития. Хотя пути ее претворения в жизнь сложны и противоречивы, основная суть ясна - природа Земли принадлежит всем обитателям планеты, сегодняшним и будущим поколениям

6. Экологические права и обязанности граждан

Права человека вообще и в области экологических отношений в частности стали краеугольным камнем, одним из основных постулатов современной цивилизации. На их основе пытаются решать многие проблемы, в

том числе и глобальные, такие как экологические, территориальные, этнические и др. Не удивительно поэтому, что и в нашей Конституции, принятой 12 декабря 1993 г. всенародным голосованием, права и свободы человека и гражданина стали одной из основ конституционного строя Российской Федерации.

В ст. 42 Конституции РФ перечислены основные группы экологических прав граждан и иных физических лиц, в том числе их право на:

- благоприятную окружающую среду;
- достоверную информацию о состоянии окружающей среды;
- возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Анализ приведенных выше прав позволяет провести определенную их классификацию. Так, *право на благоприятную окружающую среду* по своей сути является естественным правом человека, принадлежащим ему от рождения. При этом надлежащая реализация такого права фактически не зависит от самой личности, а напрямую связана с финансовыми, материальными организационными и иными возможностями органов публичной власти обеспечить благоприятное для человека состояние окружающей среды. *Право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды* может быть рассмотрено с нескольких позиций. С одной стороны человек может реализовать это право путем активного волеизъявления, обращаясь с запросом к уполномоченному на то органу публичной власти. При этом необходимо четко конкретизировать объект своего интереса применительно к месту своего жительства или преимущественного пребывания, поскольку на поставленные вопросы общего характера, как показывает практика, едва ли можно получить исчерпывающий ответ.

В то же время это право, согласно действующему законодательству, может реализоваться физическим лицом и в «пассивном» режиме. Речь идет об обязанности государственных органов по охране окружающей среды ежегодно готовить доклад о состоянии окружающей среды в субъектах Российской Федерации и на базе его федеральный доклад, который затем обнародуется. Вместе с тем данная процедура позволяет лишь определить общие тенденции (улучшение, ухудшение либо стабилизацию экологической обстановки) в сравнении с аналогичными периодами. Поэтому с точки зрения буквального соблюдения рассматриваемого права важное значение имеет своевременность доведения уполномоченными на то органами до населения информации, создающей реальную угрозу жизни и здоровью физических лиц в каждом конкретном случае. В этом смысле не случайно в ст. 237 уголовного кодекса РФ установлена ответственность за сокрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды,

совершенные лицом, обязанным обеспечивать население и органы, уполномоченные на принятие мер для устранения такой опасности, указанной информацией.

То есть если руководитель предприятия, на котором произошли незапланированные выбросы или сбросы, превышающие официально установленные лимиты, не сообщил об этом в специально уполномоченные органы, то он может являться субъектом уголовной ответственности по названной статье.

Конституция Российской Федерации предусматривает и обязанность каждого сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам (ст. 58).

Аналогичные права и обязанности граждан предусмотрены и в Законе Об охране окружающей природной среды. Так, в ст. 11 Закона говорится, что каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, вызванного хозяйственной или иной деятельностью, аварий, катастроф, стихийных бедствий. Более того, данным проблемам посвящен специальный раздел Закона - раздел II Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую природную среду, чего ранее никогда не было в нашем законодательстве.

Все это свидетельствует о неизмеримо возросшем значении проблем охраны прав человека и гражданина, в том числе и в сфере экологии.

Указанные права человека и гражданина обеспечиваются

- планированием и нормированием качества окружающей природной среды, мерами по предотвращению экологически вредной деятельности и оздоровлению окружающей природной среды, предупреждению и ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

- социальным и государственным страхованием граждан, образованием государственных и общественных резервных и иных фондов помощи, организацией медицинского обслуживания населения

- предоставлением каждому реальных возможностей для проживания в условиях благоприятной для жизни и здоровья окружающей природной среды

- возмещением в судебном и административном порядке вреда, причиненного здоровью граждан в результате загрязнения окружающей природной среды и иных вредных воздействий на нее, в том числе последствий аварий и катастроф

- государственным контролем за состоянием окружающей природной среды и соблюдением природоохранного законодательства, привлечением к ответственности лиц, виновных в нарушении требований обеспечения экологической безопасности населения.

Реализуя свои экологические права граждане могут:

- создавать общественные объединения, фонды и иные некоммерческие организации, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды;

- направлять обращения в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, иные организации и должностным лицам о получении своевременной, полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды в местах своего проживания, мерах по её охране;

- принимать участие в собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетировании, сборе подписей под петициями, референдумах по вопросам охраны окружающей среды и в иных не противоречащей законодательству Российской Федерации акциях;

- выдвигать предложения о проведении общественной экологической экспертизы и участвовать в её проведении в установленном порядке;

- оказывать содействие органам государственной власти Российской Федерации, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления в решении вопросов охраны окружающей среды;

- обращаться в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и иные организации с жалобами, заявлениями и предложениями по вопросам, касающимся охраны окружающей среды, негативного воздействия на окружающую среду, и получать своевременные и обоснованные ответы;

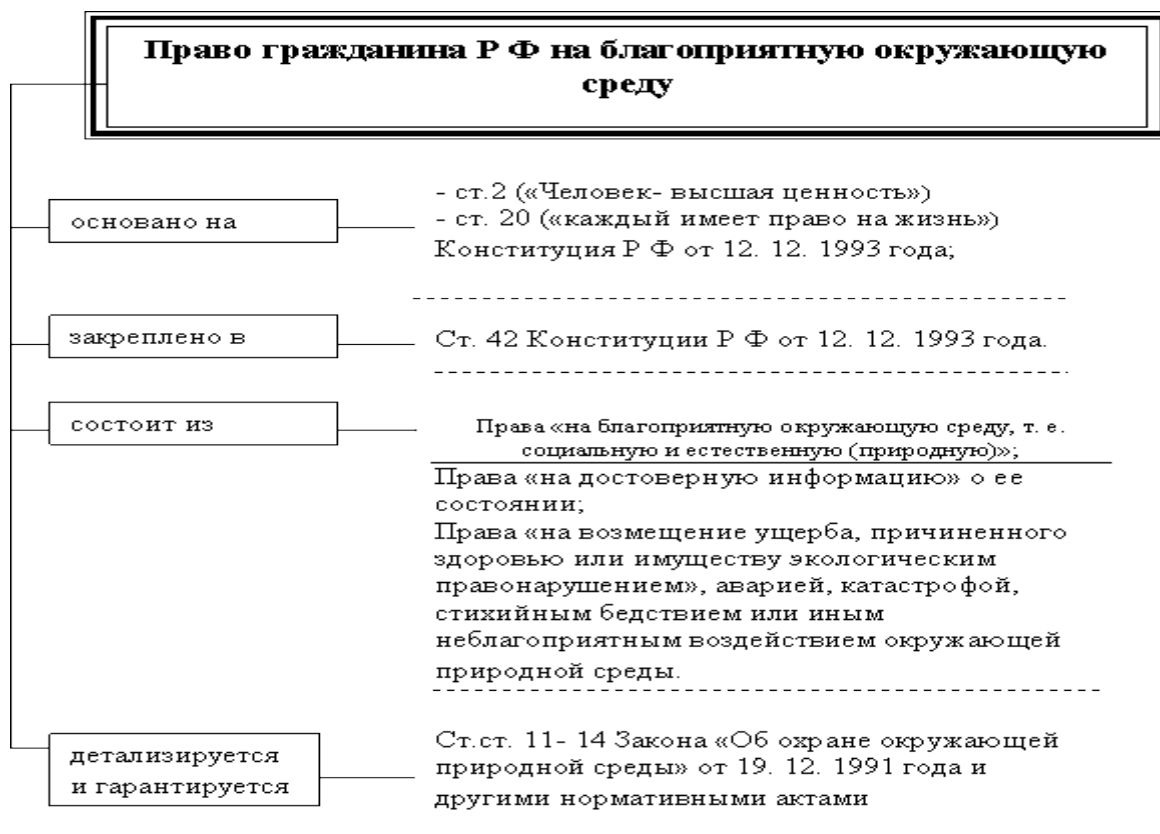
- предъявлять иски в суд о возмещении вреда окружающей среде;

- осуществлять другие предусмотренные законодательством права.

Конкретизация экологических прав граждан и способов их реализации находит свое отражение в законодательных и подзаконных актах. Так глава V Федерального закона «Об экологической экспертизе» регламентирует процедуру инициирования и проведения общественной экологической экспертизы. По своей сути это одна из возможных форм реализации права граждан, как на благоприятную окружающую среду, так и на достоверную информацию о состоянии окружающей среды, поскольку выводы, содержащиеся в заключении экспертной комиссии, являясь доступными для проживающего на соответствующей территории населения, позволяют иметь четкое представление о негативных и позитивных сторонах предлагаемого к реализации объекта (например, производственного комплекса, автозаправочного пункта и т. д.), который исследуется в ходе экспертизы.

Статья 10 Федерального закона «О животном мире» предоставляет гражданам осуществлять общественный контроль и проводить мероприятия по охране животного мира и среды его обитания, что можно отнести к активной форме реализации гражданами своего права на благоприятную окружающую среду применительно к сфере охраны и использования животного мира.

Проведение митингов и иных массовых мероприятий экологического характера осуществляется с требованиями Федерального закона от 19.06.2004г. № 54-ФЗ «О собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетированиях».



Права и обязанности граждан на охрану их здоровья и имущества от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды составляют «Экологические права и обязанности»- важную группу прав гражданина Р Ф.

Вывод: это право носит глобально общегуманистический характер, регулируется нормами национального права и международными соглашениями, признаваемыми Р Ф

Рисунок 8.1–Право граждан РФ на благоприятную окружающую среду [44]

7. Органы управления и надзора по охране природы, их компетенции.

Важную роль в реализации природоохранного законодательства играют органы управления, контроля и надзора. Структура органов управления охраной окружающей среды делится на две категории: на органы общей компетенции и специальной.

К органам общей компетенции относятся Президент, Федеральное собрание, Государственная Дума, Правительство, исполнительные органы власти.

К органам специальной компетенции относятся организации, предназначенные для выполнения строго специфических задач – природоохранных функций: Эти органы делятся на три вида: комплексные (вопросы природоохранительных задач); отраслевые (вопросы по охране и использованию природных объектов); функциональные (выполняют одну или несколько родственных функций в отношении всех природных объектов).

Рис. Система органов государственного управления Российской



Федерации в

области природопользования и охраны окружающей среды.

Практически все виды деятельности на территории России – производство, строительство, освоение недр, использование природных ресурсов, импорт продукции требуют от производителя работ или инвестора тщательной проработки вопросов экологической безопасности, их согласования и экспертизы в соответствующих федеральных и региональных органах. В компетенцию комплексных органов управления (Государственный экологический контроль, Государственная экологическая экспертиза, Арбитражный суд) входят:

- Определение основных направлений в экологической политике;
- Планирование, финансирование, материально-техническое обеспечение экологических программ;
- Учет и оценка природных ресурсов, прогноз состояния окружающей среды;
- Утверждение нормативов вредных воздействий, выдача разрешений на выброс, сброс, захоронение вредных веществ;
- Взыскание ущерба, причиненного экологическим правонарушением;
- Организация заповедного дела;
- Экологическое образование и воспитание;
- Международное сотрудничество.

В компетенцию специально уполномоченных органов управления в области природопользования – Минприроды, Росгидромета, Министерства РФ по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям входят:

- Организация и руководство контрольно-инспекционной деятельностью, координационной, эколого-просветительной, заповедной, международной. Например, Министерство природы РФ утверждает нормы и правила природопользования, издает нормативные акты, дает разрешения на выбросы, сбросы вредных веществ;
- Надзор за соблюдением санитарных нормативов и санитарных правил по охране атмосферного воздуха, почв, водоемов и водных источников от загрязнения вредными для здоровья человека веществами (возложен на Госкомэпиднадзор);

- Сбор информации о состоянии воды, воздуха, почвы осуществляет Росгидромет – Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Росгидромет – головная организация единой государственной службы мониторинга окружающей среды. Своеобразие деятельности Росгидромета в том, что он не наделен какими-либо предупредительными или карательными средствами реагирования;

- Принятие чрезвычайных мер по ликвидации экологических катастроф, вызванных стихийными бедствиями, производственными авариями или катастрофами, возложено на МЧС.

В компетенцию функциональных органов управления входит большой перечень вопросов, которые находятся в ведении Госатомнадзора, Госгортехнадзора, Министерства внутренних дел. Основные задачи данных

органов управления состоят в разработке и осуществлении мер по рациональному использованию и охране водных, лесных, биологических и других ресурсов.

Государственное управление природопользованием и охраной окружающей среды – это составная часть социального управления, одна из важнейших функций Российского государства. Оно в основном выражается в организационной деятельности государства, его органов, а также общественных организаций по разработке и выполнению правовых актов, планов, программ, мероприятий в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Государственное управление осуществляется посредством предоставления обязательных для исполнения предписаний (правовых актов) и контроля за выполнением этих предписаний. При этом управление осуществляется либо непосредственно, либо через уполномоченные органы.

Управление природопользованием государственными органами согласно закону «Об охране окружающей среды» (глава II) заключается в следующем:

- Установление правовых основ регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- Определение основных направлений политики в области природопользования;
- Принятие экологических программ, планов, их финансирование и материально-техническое обеспечение;
- Разработка и издание федеральных законов и иных нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и контроль за их применением;
- Объявление и установление правового статуса и режима зон экологического бедствия на территории РФ;
- Координация и реализация мероприятий по охране окружающей среды в зонах экологического бедствия;
- Разработка и утверждение нормативов, государственных стандартов и других нормативных документов в области охраны окружающей среды;
- Установление порядка осуществления государственного контроля в области природопользования и охраны окружающей среды;
- Учет природных ресурсов, ведение их кадастров;
- Осуществление мониторинга окружающей среды в целом и ее отдельных объектов;
- Оценка природных ресурсов и прогнозирование состояния окружающей среды;
- Установление лимитов использования природных ресурсов;
- Выдача разрешений на природопользование, на сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов;
- Установление нормативов платы за использование природных ресурсов, за сбросы, выбросы и захоронение загрязняющих веществ и

отходов;

- Осуществление государственного экологического контроля;
- Формирование и контроль за расходованием экологических фондов;
- Осуществление государственной экологической экспертизы;
- Принятие решений об ограничении, приостановке или прекращении работы повышенно опасных производств;
- Принятие санкций к нарушителям экологического законодательства и принятие мер по возмещению ущерба, причиненного экологическими правонарушениями;
- Организация заповедного дела, охрана памятников природы, ведение Красной книги;
- Экологическое образование и воспитание;
- Международное сотрудничество по вопросам природопользования и охраны окружающей среды.

Управление природопользованием должно способствовать:

- Обеспечению выполнения планов, программ, мероприятий в сфере природопользования и охраны окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в целом;
- Соблюдению требований экологического законодательства всеми предприятиями, независимо от форм собственности;
- Достижению качества окружающей среды, необходимого для сохранения здоровья людей, а также природных объектов и ресурсов.

По Конституции РФ природопользование, охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности составляют совместную компетенцию Федерации и субъектов Федерации.

Задачи, входящие в компетенцию названных органов, можно условно разделить на семь комплексных групп:

1 группа. Определение основных направлений экологической политики. Утверждение экологических программ. Установление правовых и экономических основ регулирования охраны окружающей природной среды и обеспечение экологической безопасности.

2 группа. Планирование, финансирование, материально-техническое обеспечение экологических программ. Координация природоохранной деятельности.

3 группа. Учет и оценка природных ресурсов, прогноз состояния окружающей среды, ведение кадастров природных ресурсов, осуществление мониторинга окружающей среды.

4 группа. Утверждение нормативов вредных воздействий, платежей за использование природных ресурсов, за выбросы, сбросы вредных веществ, захоронение. Выдача разрешений на природопользование, выброс, сброс, захоронение вредных веществ. Формирование и расходование экологических

фондов.

5 группа. Государственный экологический контроль. Государственная экологическая экспертиза. Решение об ограничении, приостановлении, прекращении деятельности экологически вредных производств и услуг. Привлечение к административной ответственности за правонарушения. Предъявление исков в суд, арбитражный суд о взыскании ущерба, причиненного экологическим правонарушением.

6 группа. Организация заповедного дела. Охрана памятников природы. Ведение Красной книги. Экологическое образование и воспитание.

7 группа. Международное сотрудничество.

В соответствии с положениями Закона «Об охране окружающей среды» названные полномочия присущи всем управленческим структурам. Линия разграничения проходит по двум признакам – территориальному и ресурсовому. Представительные и исполнительные органы РФ осуществляют указанные полномочия в масштабе всей территории России, органы субъектов Федерации реализуют названные полномочия в границах предоставляемых ими республик или административно-территориальных образований. В частности, утверждение основных направлений экологической политики, экологических программ различного уровня, учет, оценка, мониторинг, контроль, охрана заповедных объектов, экологическое образование и воспитание и т. д. являются предметом деятельности государственных органов всех уровней.

8. Сущность экологического контроля.

Важным звеном организационно-правового механизма охраны окружающей среды является экологический контроль, в задачи которого входят наблюдения за состоянием и изменением окружающей среды, проверка соблюдения требований экологического законодательства и нормативов качества окружающей среды, выполнения мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и оздоровлению окружающей среды.

Выполнение этих целей предполагает экологический мониторинг, государственный, общественный и производственный контроль, каждый из которых имеет свои, специфические функции и адекватные им средства их реализации.

Экологический мониторинг – система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды на определённой территории (от участка суши или водной поверхности до целого континента и всего мирового океана) с целью рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экологический мониторинг включает наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами воздействия, прогнозирование изменения окружающей среды и оценку её будущего состояния. Её объектами также выступают живые организмы и их сообщества.

Экологический мониторинг основывается прежде всего на определении содержания загрязняющих веществ в воздушной, водной и субстратной средах. Составной частью экологического мониторинга является биологический.

Экологический мониторинг включает наблюдения не только за всей биосферой, но и за отдельными её компонентами – землёй, лесом и т.д.

Мониторинг должен выявить критические ситуации, выделить критические факторы воздействия и наиболее подверженные воздействию элементы биосферы.

Государственный контроль. Со стороны государства экологический контроль осуществляется представительными и исполнительными органами государственной власти и специально уполномоченными на то государственными органами в области охраны окружающей среды.

Должностные лица органов государственного экологического контроля в соответствии с их полномочиями имеют право в установленном порядке: посещать предприятия, организации независимо от форм собственности, знакомиться с документами, , результатами анализов; проверять работу очистных сооружений, контролировать соблюдение нормативов качества окружающей среды и природоохранного законодательства, назначать государственную экологическую экспертизу и обеспечивать контроль за выполнением её заключения, требовать устранения выявленных недостатков, привлекать в установленном порядке виновных лиц к административной ответственности, направлять материалы о привлечении их к дисциплинарной ответственности, административной и уголовной ответственности; принимать решения об ограничении, приостановлении, прекращении работы предприятий и др.

В условиях ухудшения окружающей среды и изменения социально-экономических условий жизни Российское государство принимает меры к усилению государственного экологического контроля и его правовой базы.

Общественный контроль. В условиях провозглашения демократического правового государства и формирования гражданского общества возрастает значение общественного контроля за охраной окружающей среды.

Общественный контроль осуществляется общественными объединениями, органами местного самоуправления, гражданами и имеет те же задачи, что и иные формы экологического контроля. Так, профсоюзы, осуществляют контроль за состоянием окружающей среды через свои органы и имеют право беспрепятственно посещать организации, их структурные подразделения, рабочие места, вправе требовать от работодателя немедленного устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью работника.

Органы местного самоуправления имеют значительные функции по осуществлению экологического контроля, а именно: информировать население об экологической обстановке, принимать в случаях стихийных бедствий и аварий меры по обеспечению безопасности населения; устанавливать зоны санитарной охраны водных объектов, запрещать на основании заключения органов санитарно-эпидемиологического надзора и охраны окружающей среды проведение мероприятий, которые могут вызвать неблагоприятные экологические изменения и др.

Граждане также могут сообщать об известных им правонарушениях в области охраны окружающей среды, участвовать в проверке и иных формах осуществления экологического контроля и др.

Производственный контроль. Этот контроль должен осуществляться экологической службой предприятия. Он ставит своей целью проверку соблюдения нормативов качества окружающей среды, выполнения требований экологического законодательства, планов и мероприятий по охране природы и оздоровлению окружающей среды. Этот вид контроля организуется собственником, владельцем предприятия, который может принять положение о премировании и депремировании работников за соответствующее выполнение своих производственных экологических обязанностей. Особенно это важно для ресурсопотребляющих предприятий, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду.

9. Природоохранное просвещение в России.

Одной из важнейших проблем современности, без сомнения, является остро стоящая проблема экологии. Даже люди, далеко находящиеся от структур власти, уже не могут не обращать внимания на проблемы в данной области.

На сегодняшний момент общий уровень экологического образования населения как на уровне рядового гражданина, так и на уровне политического деятеля, еще очень низок. А уровень осознания всей трагедии человечества, стремительно уничтожающего природные богатства, ничтожно мал.

Поэтому, так остро сегодня стоит вопрос природоохранного просвещения.

Вопросы экологии занимали людей с незапамятных времен, однако лишь в двадцатом столетии пропаганда природоохранных идей приобретает практическое значение. Рассмотрим основные этапы развития данных идей.

Первый этап международного природоохранного образования и просвещения начинается после второй мировой войны, с момента основания
в

1948 г. Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП)..

Одной из своих задач данный Союз видел распространение знаний о природе, сохранение и восстановление ее богатств.

В 1950 г. при МСОП была создана постоянная комиссия по просвещению.

Она стала осуществлять во многих странах (и прежде всего промышленных) широкую просветительскую деятельность в области охраны природы.

К 70-м годам просветительская деятельность начинает охватывать наряду с развитыми и другие страны.

Второй этап в развитии природоохранного просвещения начался в середине 70-х гг., когда ЮНЕСКО и ЮНЕП учредили международную программу по образованию в области окружающей среды.

На третьем этапе природоохранного просвещения (в 80-е гг.) идея организации всеобщего непрерывного экологического образования все более проникает в сознание широких слоев населения и все шире распространяется в развивающихся странах, где еще в 60-70-х гг. к идеям природоохранного просвещения относились весьма скептически, считая все эти экологические проблемы уделом развитых стран.

В 80-е годы и развивающиеся страны стали понимать, что для правильного реагирования населения на экологические проблемы и для формирования отношений между обществом и государством, основанных на доверии и понимании, необходимо наличие соответствующей информации, и что эффективное использование этой информации предполагает наличие обученных людских ресурсов.

Мировая стратегия образования в области окружающей среды, принятая

ЮНЕП, характеризуется следующими основными чертами:

- образование в области окружающей среды осуществляется в течение всей жизни человека и является неотъемлемой частью процесса общего образования;

- образование в области окружающей среды не должно ограничиваться системой формального образования. Неотложной потребностью является объединение образования в области окружающей среды с другими формами образования. Его тематика должна касаться всех разделов школьной и внешкольной программы и образовывать единый непрерывный процесс;

- в рамках формального образования на всех уровнях следует учитывать различные элементы учебного процесса и постепенно достигать междисциплинарности;

- образование по вопросам окружающей среды не должно являться лишь еще одним предметом, подлежащим включению в существующие программы; оно должно стать катализатором или общим знаменателем в процессе обновления обучения.

В 70-80-е гг. формируются структуры формального (в рамках учебных заведений) и неформального (в рамках всего общества в целом) экологического образования. В системе неформального экологического образования осуществляется деятельность по распространению и пропаганде экологических знаний вне учебных заведений. Целью неформального экологического образования, охватывающего все общество, является изменение отношения членов общества к среде обитания. Это необходимо для того, чтобы, с одной стороны, повысить их ответственность по отношению к природе, а с другой, - дать всем членам общества необходимые знания, открывающие возможность осуществлять свою деятельность таким образом, чтобы не подрывать природные условия социальной жизни или минимизировать наносимый среде обитания ущерб.

В системе формального экологического образования (т.е. в учебных заведениях) выделяется 4 уровня. На первом уровне предусматривается пропаганда знаний в области отношений между человеком и природой в рамках дошкольного образования. В доступной форме (в основном в виде игры) в этот период даются знания, показывающие основы бережного отношения к природе. Второй уровень связывается со школьным образованием на специальных уроках и при изучении смежных дисциплин. Особое внимание уделяется практической работе, закрепляющей знания. Третий уровень -экологическое образование, которое дается в высших и средних специальных заведениях, где: 1) создаются специальные факультеты; 2) читаются специальные расширенные курсы; 3) в традиционных курсах усиливается экологическая направленность; 4) проводится специализация в области изучения различных аспектов проблемы взаимоотношения человека и среды его обитания (научно-технического, социально-экономического, политического и других аспектов).

Экологическое образование в целом (как формальное, так и неформальное) призвано:

- воспитывать членов общества, хорошо понимающих взаимосвязь человека и природы;

- обеспечивать точную информацию о состоянии окружающей среды, что дает возможность обществу принимать оптимальные решения по ее использованию;

- обеспечивать распространение знаний, умений и навыков, необходимых человеку для решения стоящих перед ним взаимосвязанных проблем окружающей среды и устранения возможности возникновения тех же проблем в будущем;

- ориентировать на то, что принимая любое решение в области окружающей среды, необходимо стремиться к равновесию между необходимостью удовлетворить потребности сегодняшнего дня и возможными последствиями этого решения в будущем;

- воспитывать членов общества с сознанием причастности каждого из них к решению проблем окружающей среды.

Осознание остроты и масштабности экологических и глобальных проблем в целом, создание системы экологического образования и просвещения, создают предпосылки для формирования экологической культуры.

Процесс утверждения экологической культуры представляет собой переход от экологического знания к экологическому сознанию, которое мотивирует и определяет деятельность каждого человека.

Закон РСФСР от 19 декабря 1991 г. № 2060-I “Об охране окружающей природной среды” определил необходимость формирования всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающего все этапы дошкольного, школьного, внешкольного образования, профессиональную подготовку специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышение квалификации кадров.

Принятый в июле 1992 г. Закон Российской Федерации “Об образовании” назвал “воспитание любви к окружающей природе” одним из принципов государственной политики в области образования (ст. 2).

Законодательной основой развития экологического образования и воспитания стала и Конституция Российской Федерации (1993 г.), установившая право каждого гражданина на благоприятную окружающую среду (с. 42) и обязанность “сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам” (ст. 58).

С принятием законов “Об охране окружающей природной среды” (1991 г.), “Об образовании” (1992 г.) и Конституции Российской Федерации (1993 г.) была создана правовая основа для формирования системы

всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования в Российской Федерации.

В 1994–1995 гг. по инициативе Минприроды России и при поддержке заинтересованных министерств и ведомств были приняты постановления Правительства Российской Федерации по вопросам экологического образования:

“О мерах по улучшению экологического образования населения” (от 3 ноября

1994 г. № 1208) и “Об утверждении положения о Межведомственной комиссии по экологическому образованию населения и ее персонального состава” (от 26 января 1995 г. № 91), ставшие важнейшими нормативно-правовыми документами для развития экологического образования в последующие годы.

Финансирование экологического образования осуществлялось в 1992–2002 гг. за счет бюджетных средств природоохранных органов, Минобразования

России, Минкультуры России (с 1998 г.) и подведомственных им территориальных органов и учреждений, а также других министерств и ведомств, общественных организаций, в том числе международных.

Методологической основой развития экологического образования служат

Декларация Тбилисской межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды (1977 г.), рекомендации всесоюзных конференций по образованию в области окружающей среды (Минск, 1979 г.; Таллин, 1980 г.; Иваново, 1984 г.; Казань, 1990 г.), положения Международной стратегии действий в области образования и подготовки кадров по вопросам окружающей среды на 1990-е годы (1987 г.). К 1990 г. была разработана “Программа по образованию в области окружающей среды на тринадцатую пятилетку и на перспективу до 2005 года” для СССР. Программа, согласованная шестью ведущими союзными ведомствами и крупнейшими общественными организациями, не была воплощена в жизнь из-за распада СССР.

Отправной точкой для развития образования в области окружающей среды в мире, в том числе и в России, в 1990-е годы стала “Повестка дня на XXI век”, принятая на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г.

В 1995 г. была начата разработка проекта федеральной целевой программы (ФЦП) “Экологическое образование населения России” на период до 2000 г. В 1997 г., на основании поручения Правительства Российской Федерации от 16.02. 97 № ВЧ-П9-04927, срок действия Программы был продлен до 2010 г. Проект ФЦП, одобренный федеральной Межведомственной комиссией по экологическому образованию населения, не поддержал Минфин России, выступивший против финансирования Программы из средств федерального бюджета. В результате Программа не была утверждена Правительством Российской Федерации, что ослабило государственную поддержку работы по развитию экологического образования в конце 1990-х годов. Не получил поддержки и проект “Стратегии экологического образования в Российской Федерации”, который разрабатывался в 1998–1999 гг.

Из-за недостаточности организационно-методологического обеспечения на федеральном уровне в 1990-х годах развитие экологического образования в ряде субъектов Российской Федерации пошло по пути разработки и реализации регионального компонента экологического образования.

Впервые это было сделано в Амурской и Нижегородской областях, где в 1992–1993 гг. приступили к разработке региональных программ экологического образования и соответствующих учебно-методических материалов по экологическому образованию школьников и подготовке учительских кадров.

В Курганской области в 1993–1994 гг. разработали и апробировали “сквозную” эколого-образовательную программу для 2–11 классов.

В Свердловской области в 1993 г. была рекомендована к внедрению комплексная программа “Экологическое воспитание и образование населения области”. В последующем это было сделано и в других субъектах Российской Федерации.

В ряде субъектах Российской Федерации в 1995–2002 гг. были приняты законы об экологическом образовании, подписаны указы глав администраций. Во многих регионах деятельность в области экологического образования и просвещения регулируется соответствующими постановлениями, распоряжениями администраций, совместными приказами заинтересованных министерств и ведомств.

Федеральный закон “Об охране окружающей среды” от 10 января 2002

г.

№ 7-ФЗ, акцентируя внимание на необходимости формирования экологической культуры, ориентирует российское общество на создание системы всеобщего и комплексного экологического образования:

Как уже было сказано выше, осознание остроты и масштабности экологических и глобальных проблем в целом, создание системы экологического образования и просвещения, создают предпосылки для формирования экологической культуры. В нашей стране базис экологической культуры закреплен законодательно в федеральном законе «Об охране окружающей среды», где в частности написано:

Статья 71. Всеобщность и комплексность экологического образования

В целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя дошкольное и общее образование, среднее, профессиональное и высшее профессиональное образование, послевузовское профессиональное образование, профессиональную переподготовку и повышение квалификации специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, другие учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма.

Статья 72. Преподавание основ экологических знаний в образовательных учреждениях

1. В дошкольных образовательных учреждениях, общеобразовательных учреждениях и образовательных учреждениях дополнительного образования независимо от их профиля и организационно-правовых форм осуществляется преподавание основ экологических знаний.

2. В соответствии с профилем образовательных учреждений, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов, обеспечивается преподавание учебных дисциплин по охране окружающей среды, экологической безопасности и рациональному природопользованию.

Статья 73. Подготовка руководителей организаций и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности

1. Руководители организаций и специалисты, ответственные за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, должны иметь подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

2. Подготовка руководителей организаций и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, ответственных за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в соответствии с законодательством.

Статья 74. Экологическое просвещение

1. В целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов осуществляется экологическое просвещение посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов.

2. Экологическое просвещение, в том числе информирование населения о законодательстве в области охраны окружающей среды и законодательстве в области экологической безопасности, осуществляется органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов власти Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, средствами массовой информации, а также образовательными учреждениями, учреждениями культуры, музеями, библиотеками, природоохранными учреждениями, организациями спорта и туризма, иными юридическими лицами.

В дошкольной педагогике становление экологического образования как нового направления началось гораздо позже, чем в системе школ и вузов. Особенно бурное развитие этого направления наблюдалось в 1990-е годы, и связано оно с проявлением творческой инициативы специалистов дошкольного воспитания.

Для учреждений общеобразовательного типа, к началу 1990-х годов, в отечественной педагогике были разработаны основные положения концепции экологического образования.

Правительство Российской Федерации приняло постановление от 3 ноября 1994 г. №1208 “О мерах по улучшению экологического образования населения”, стимулировавшее развитие экологического образования и его финансовую поддержку из средств экологических фондов всех уровней. Это относилось в первую очередь к среднему экологическому образованию.

Следствием этих решений стало преподавание экологии как самостоятельного учебного предмета во многих средних школах. С 1994 г.

предмет “Экология” введен в ряде средних общеобразовательных учреждений.

В начале 1990-х годов сформировались активные эколого-образовательные кадры, началась работа по созданию нормативно-правовой базы обязательного экологического образования в регионах России.

На этой теоретической платформе предложено (и в последующие годы разрабатывалось) включение в содержание школьного образования теоретических основ экологии в сочетании с практическими занятиями учащихся в окружающей среде.

Информационное поле, которое используется для развития системы непрерывного экологического образования, представлено на бумажных и электронных носителях и включает следующие информационные блоки:

- . печатная продукция (учебники и учебные пособия, научные, научно-популярные и информационно-методические журналы, картографические и иллюстративные материалы, традиционные библиографические источники информации и базы данных справочного характера);
- . музейные и выставочные фонды (коллекции и экспозиции);
- . аудиоматериалы (кассеты с записями голосов птиц и других животных, а также стихов, сказок и рассказов о растительном и животном мире);
- . телевизионные передачи (познавательные и учебные программы, тематические блоки новостей, документальные сериалы, освещающие все проявления жизни на Земле);
- . видеоматериалы (видеофильмы и слайд-наборы);
- . компьютерная продукция (регулярно обновляемые справочные сведения на дискетах и компакт-дисках, комплексные мультимедийные курсы, электронные издания, дублирующие печатную продукцию);
- . ресурсы интермедийной среды (информационно-справочные системы и интерактивные каталоги, ведомственные и отраслевые информационные порталы, тематические web-сайты и телеконференции, базы дистанционного обучения и периодические электронные издания). (полный текст отчета см. <http://www.mnr.gov.ru/part>)

Как видно, природоохранное просвещение в Российской Федерации постоянно развивается, и важность этой деятельности закрепила экологическая доктрина РФ от 31 августа 2002. В числе необходимых задач развития системы государственного управления охраной среды и природопользованием, указывается экологическое образование и просвещение. В доктрине сказано, что основной задачей в экологическом образовании и просвещении является повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии.

Далее в доктрине сказано, что для этого необходимо:

- создание государственных и негосударственных систем непрерывного экологического образования и просвещения;

- включение вопросов экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды и устойчивого развития Российской Федерации в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса;

- усиление роли социальных и гуманитарных аспектов экологического образования и эколого-просветительской деятельности;

- подготовка и переподготовка в области экологии педагогических кадров для всех уровней системы обязательного и дополнительного образования и просвещения, в том числе по вопросам устойчивого развития Российской Федерации;

- включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и просвещения в федеральные целевые, региональные и местные программы развития территорий;

- государственная поддержка деятельности системы образования и просвещения, осуществляющих экологическое просвещение и образование;

- разработка стандартов образования, ориентированных на разъяснение вопросов устойчивого развития Российской Федерации;

- развитие системы подготовки в области экологии руководящих работников различных сфер производства, экономики и управления, а также повышения квалификации специалистов природоохранных служб, правоохранительных и судебных органов;

- поддержка и публикация материалов по вопросам экологии в средствах массовой информации.

Важность природоохранного просвещения приобретает все большую актуальность в свете современного экологического кризиса.

При этом, надо признать, что принятые законы и положения на государственном уровне являются достаточными для того, чтобы концепция экологического образования была водворена в жизнь.

Однако же, на сегодняшний день ситуация, отражающая положение вещей в данной области, еще очень далека от идеальной. В чем же проблема данного несоответствия?

На мой взгляд, существует несколько причин, вызывающих такое положение вещей:

- во –первых, для того, чтобы всеобщее экологическое образование дало свои плоды, необходимо время для того, чтобы выросло то поколение школьников, у которых данная дисциплина была естественно обязательной;

- во-вторых, необходимо осознание политических деятелей и лиц, принимающих решения на государственном уровне, весь масштаб приближающейся экологической катастрофы. На сегодняшний момент, на мой взгляд, большинство политиков, не осознают важность данной проблемы, откладывая ее решение на потом, в то время как она требует неотлагательного внимания со стороны политиков.

- в-третьих, проблема экологической безопасности должна стать понятной каждому человеку, даже очень далекому от понимания глобальных проблем. Для этого необходима очень кропотливая работа в области просвещения населения на уровне самых мелких административных единиц. Необходимо осознание рядовым гражданином угрозы экологических проблем на быденном уровне. На сегодняшний день большинство населения считает, что данные проблемы не касаются лично его, что это проблема находится где-то далеко, и что она является исключительно делом государства;

- для этого нужно рассмотрение данных проблем в более широком масштабе, то есть необходимо, чтобы понимание важности охраны природы и конечности природных ресурсов стало неотъемлемой частью мировоззрения каждого человека. Для этого нужно предпринять следующие шаги:

- осознание политиками этой проблемы

- широкое освещение проблем экологической безопасности на уровне каждого гражданина

- изменение мировоззрения возможно лишь при вплетении экологической темы на уровень быденного сознания, то есть на уровень сказок, историй, комиксов, рассказов. Только в тот момент, когда экология перестанет быть отделенной от человека, перестанет быть чем-то приносимым извне, то она примет характер естественного поведения, который человек будет воспринимать как совокупность собственных убеждений и правил.

В последние годы во все средние специальные учебные заведения введен единый курс «Экологические основы природопользования». Его содержание определено Государственным образовательным стандартом

среднего специального образования и минимумом экологических знаний учащихся средних учебных заведений.

В частности, в этом курсе предусмотрено изучение следующих вопросов: глобальные проблемы экологии, принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды, понятие мониторинга окружающей среды, источники загрязнения и основные группы загрязняющих веществ в природных средах, государственные и общественные мероприятия по охране окружающей среды, правовые и социальные вопросы, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды, правовые основы экологической безопасности.

10. Экологическая экспертиза.

В конце века, когда экологические проблемы обострились во всем мире, особенно остро встали вопросы дальнейшего строительства различных объектов народного хозяйства. Наиболее опасны, с этой точки зрения, крупномасштабные проекты так называемого преобразования природы.

Человечество неоднократно становилось свидетелем крупных экологических ошибок, когда реализация того или иного проекта, обещающего изобилие экономических благ, оборачивалась разрушением природы, за которым следовали и колоссальные экономические убытки. Примером могут служить проекты переброски северных рек на юг, с целью пополнения Волги и уровня Каспийского моря, «природопреобразовательные» мероприятия, которые привели к экологической катастрофе в районах Арала, Балхаша, строительство целлюлозно-бумажного комбината на Байкале. Таких примеров можно привести множество в каждом регионе России. Поэтому жизнь заставила все тщательнее продумывать не только технические и экономические проблемы развития территориально-промышленных комплексов, но и возможные последствия для природы регионов.

Постепенно, начиная с 60-х гг., стало складываться целое направление в природопользовании, которое называли экологической экспертизой проектов производственного развития. Ее основная цель - еще на стадии проектирования спрогнозировать потенциальную опасность намечаемой хозяйственной деятельности и оценить достаточность намечаемых мер в части рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей природной среды и здоровья населения.

По оценке американских экспертов, предотвращение загрязнения окружающей природной среды на стадии разработки проектной документации обходится в 4-5 раз дешевле, чем ликвидация последствий экологически необоснованных решений.

Начиная с 70-х гг. оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду стали проводить во многих странах. Это направление возникло, как бы стихийно и было порождено самой жизнью. Как правило, инициаторами подобной экологической экспертизы выступали региональные органы управления, те, кому приходилось фактически пожинать плоды экологической неадекватности промышленников и в значительной степени нести ответственность перед населением. Видимо, этот последний момент заставил предусмотреть в процедуре экологической оценки непосредственное участие населения.

В большинстве стран, использующих экологическую экспертизу, местные органы управления в случае необходимости (по их усмотрению) могут организовать публичное слушание проекта.

Опыт экологической экспертизы накоплен во многих промышленно развитых странах. В США экспертиза проводится, начиная с 1970 г., в Канаде - с 1973 г., во Франции, Испании и Японии - с 1976 г., в Нидерландах - с 1973 г., в Китае - с 1979 г. и т. д. [65].

В России планомерная организация экологической экспертизы началась с 1988 г., когда при Госкомприроде была создана экспертная комиссия. Следует отметить также, что некоторые экологические проблемы рассматривались и раньше при комплексных экспертизах, которые проводились в Государственной экспертной комиссии Госплана СССР, в Главной государственной экспертизе Госстроя СССР и некоторых других ведомствах (Минэнерго, Газпром и др.).

В настоящее время деятельность экологической экспертизы в РФ осуществляется на основании Федерального закона «Об экологической экспертизе», принятого Госдумой 19 июля 1995 г. и одобренного Советом Федерации 15 ноября 1995 г.

Экологическая экспертиза - установление соответствия документов и документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

Цели экологической экспертизы заключаются в предупреждении возможных неблагоприятных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы, а также в обеспечении реализации

конституционных прав граждан России на информацию, благоприятную природную среду и экологическую безопасность.

В Алтайском крае также принят Закон «О государственной экологической экспертизе», которую проводят работники краевого комитета экологии.

В условиях нарастающего обострения экологических проблем, причиной которого является интенсивное ведение хозяйства, забота о сиюминутной выгоде, экологическая экспертиза (ЭЭ) – должна стать эффективным механизмом, с помощью которого появляется реальная возможность кардинальным образом изменить подход к самому процессу планирования и проектирования хозяйственной деятельности.

Основными задачами экологической экспертизы являются:

- 1) организация научно обоснованной, комплексной оценки объектов экологической экспертизы;
- 2) определение степени экологической безопасности, уровня экологичности запланированной или осуществляемой деятельности, проведения комплексной эколого-экономической оценки взаимодействия экосистем с деструктивными антропогенными факторами;
- 3) достижение соответствия объектов экспертизы требованиям экологического законодательства, строительных норм и правил;
- 4) оценка эффективности экологической политики, полноты, обоснованности и достаточности мероприятий по охране окружающей природной среды, обеспечение рационального использования и воспроизводства качества природных ресурсов;
- 5) подготовка объективных, всесторонне обоснованных выводов и рекомендаций экологической экспертизы.

Для выполнения указанных задач экологическая экспертиза должна опираться на следующие принципы:

- 1) превентивности - экологическая экспертиза должна осуществляться до принятия решения о необходимости реализации объекта экспертизы и должно предотвратить негативных экологических последствий такого решения;
- 2) ответственности и законности - экспертиза должна гарантировать безопасную для жизни и здоровья людей окружающую среду и учитывать требования природоохранного законодательства;
- 3) комплексности - оценка последствий воздействия объекта экспертизы на окружающую среду должна охватывать все возможные проявления такого влияния и обеспечивать сбалансированность экологических, экономических, медико-биологических и социальных интересов;

4) научной обоснованности и объективности - методы проведения экологической экспертизы должны основываться на научных принципах, а экспертные выводы-отражать реальное воздействие объекта экспертизы на окружающую среду;

5) независимости - экспертиза должна выполняться группой независимых экспертов и исключать возможность влияния на результаты экспертизы со стороны заинтересованных сторон;

6) гласности и учета общественного мнения - заключения экологической экспертизы подлежат обязательному обнародованию, окончательное решение о реализации объекта экспертизы должно приниматься после обсуждения общественностью.

Объектами экологической экспертизы могут быть:

1) проекты законодательных и других нормативно-правовых актов;
2) предпроектные, проектные материалы на строительство новых и развитие действующих промышленных предприятий и других объектов;

3) программы и схемы развития и размещения производительных сил, отраслей народного хозяйства и промышленности, проекты генеральных планов населенных пунктов, схемы районной планировки;

4) документация по внедрению новой техники, технологий, материалов, веществ, продукции, реализация которых может привести к нарушению экологических нормативов, негативного влияния на состояние окружающей среды;

5) экологические ситуации, сложившиеся в отдельных населенных пунктах и регионах;

6) действующие объекты и комплексы, оказывают значительное негативное влияние на состояние окружающей среды.

Субъектами экологической экспертизы три стороны:

■ Заказчик экологической экспертизы - властные государственные структуры, уполномоченные назначать обязательную экологическую экспертизу, предприятия, общественные организации, банковские учреждения, научно-исследовательские институты и т.д., которые выступают добровольными инициаторами проведения такого исследования.

■ Подрядчик (фактический исполнитель задания по экологической экспертизе)-некоторые специалисты-эксперты, рабочие группы специалистов, научно-исследовательские институты. Чаще экологическая экспертиза выполняется комиссией, состоящей из группы специалистов, подобранных и назначенных компетентным органом.

■ Потребители результатов экологической экспертизы - предприятия или организация, являющаяся собственником объекта - предмета экспертизы. Однако таким потребителем может стать и банковское учреждение, инвестор, принимающий решение о целесообразности предоставления денежных средств для реализации определенного инвестиционного проекта, и

государственные органы, изучающих потенциальные экологические последствия проекта.

Работая на перспективу, выдвигая жесткие требования по обеспечению экологической безопасности, рациональному использованию природных ресурсов, охране окружающей природной среды, экспертиза активно побуждает планирующие органы, разработчиков проектной документации ориентироваться в своей работе на последние достижения научно-технического прогресса, внедрение безотходных и малоотходных производств, ресурсосберегающих технологий.

Организация экологической экспертизы - довольно сложный в организационном плане процесс. Основное действующее лицо, главный исполнитель экологической экспертизы - эксперт-эколог.

Эксперт - это специалист, обладающий специальными знаниями по данному вопросу. Поскольку экологическая экспертиза всегда является комплексной работой, то в ней принимают участие специалисты по самым различным отраслям науки - климатологи, геологи, гидрологи, ботаники, зоологи, экономисты, юристы, гигиенисты и многие другие. Набор специалистов во многом определяется характером экспертируемого проекта.

Но в любой экспертизе необходим специалист, рассматривающий материалы экспертизы применительно к многочисленным проблемам, связанным с населением, его социальным и экологическим благополучием, здоровьем, демографическим поведением и пр. Оптимальным вариантом является участие в такой экспертизе специалиста по экологии человека.

Характер деятельности экспертов - участников экологической экспертизы также определяется Федеральным законом Российской Федерации «Об экологической экспертизе» от 15 ноября 1995 г. По этому закону эксперт обязан:

- 1) осуществлять всесторонний, полный, объективный и комплексный анализ представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов с учетом передовых достижений отечественной и зарубежной науки и практики, определять их соответствие нормативным правовым актам Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, нормативным правовым актам субъектов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, нормативно-техническим документам и представлять заключения по таким материалам;

- 2) соблюдать требования законодательства Российской Федерации об экологической экспертизе и законодательства субъектов Российской Федерации об экологической экспертизе;

3) соблюдать установленные специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы порядок и сроки осуществления государственной экологической экспертизы;

4) обеспечивать объективность и обоснованность выводов своего заключения по объекту экологической экспертизы;

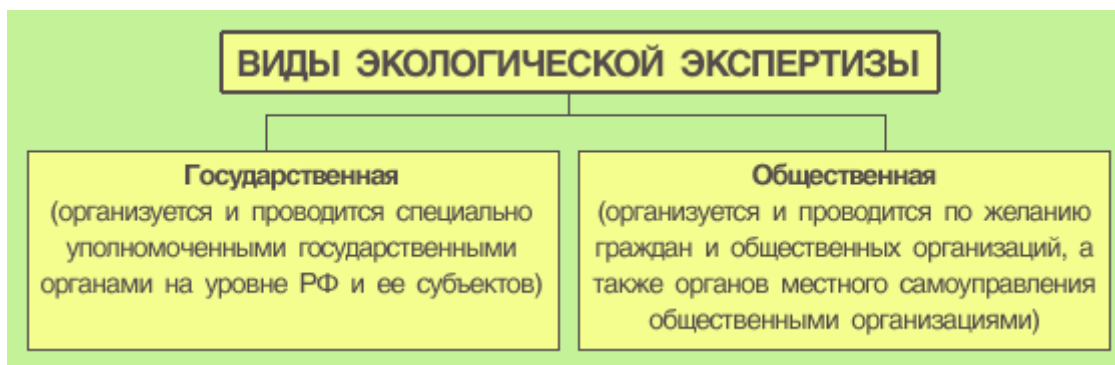
5) участвовать в подготовке материалов, обосновывающих учет при проведении государственной экологической экспертизы заключения общественной экологической экспертизы, а также поступившие от органов местного самоуправления, общественных организаций (объединений) и граждан аргументированные предложения по экологическим аспектам хозяйственной и иной деятельности, которая подлежит государственной экологической экспертизе;

6) обеспечивать сохранность материалов и конфиденциальность сведений, представленных на государственную экологическую экспертизу.

В законодательстве определены два вида ЭЭ: государственная и общественная.

Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится специально уполномоченными государственными органами в области ЭЭ в порядке, установленном законом "Об экологической экспертизе" и нормативными правовыми актами РФ, а также ее субъектов. ГЭЭ проводится на федеральном уровне и на уровне субъектов Федерации.

Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей природной среды, и в том числе организация и проведение ЭЭ. Общественные организации, участвующие в экспертизе, должны быть зарегистрированы в порядке, установленном законодательством РФ.



Тема: 2.1. Юридическая и экономическая ответственность предприятий, загрязняющих окружающую среду.

1. Дисциплинарная и административная ответственность.

Ответственность за экологические правонарушения служит одним из основных средств обеспечения выполнения требований законодательства по охране окружающей среды и использованию природных ресурсов.

Эффективность действия данного средства во многом зависит, прежде всего, от государственных органов, уполномоченных применять меры юридической ответственности к нарушителям экологического законодательства.

В соответствии с российским законодательством в области охраны окружающей среды должностные лица и граждане за экологические правонарушения несут дисциплинарную, административную, уголовную, гражданско-правовую, материальную ответственность, а предприятия – административную и гражданско-правовую.

Дисциплинарная ответственность за экологический проступок регламентируется в ст. 82 Закона РСФСР «Об охране окружающей природной среды» и Кодексом законов о труде РФ (КЗоТ РФ). Она выражается в наложении администрацией предприятия, организации или вышестоящей в порядке подчиненности организацией на виновного работника дисциплинарного взыскания за невыполнение им его обязанностей по службе или договору, связанных с охраной окружающей среды. Правонарушение может, к примеру, заключаться в невыполнении главным инженером предприятия требований должностной инструкции относительно эксплуатации промышленного оборудования.

Субъективной стороной дисциплинарного экологического проступка является, как правило, неосторожность. В соответствии со ст. 135 КЗоТ РФ к нарушителям могут быть применены следующие дисциплинарные взыскания: замечание; выговор; строгий выговор; увольнение. Законодательством о дисциплинарной ответственности и уставами могут быть установлены иные дисциплинарные взыскания: перевод на нижеоплачиваемую работу на определенный срок или понижение в должности.

В качестве разновидности дисциплинарной меры ответственности рассматривается депремирование должностных лиц и иных работников, т.е. полное или частичное лишение премии по итогам года, например, за невыполнение планов и мероприятий по охране окружающей среды либо за нарушения природоохранительного законодательства. Основанием для решения о депремировании служит справка территориальных органов по охране окружающей среды о состоянии выполнения природоохранных мероприятий и степени соблюдения экологического законодательства за соответствующий период.

Порядок наложения и снятия дисциплинарного взыскания урегулирован в трудовом законодательстве. При наложении взыскания должны быть учтены тяжесть совершенного проступка, служебная характеристика и поведение работника. За каждое нарушение трудовой дисциплины налагается только одно взыскание. До наложения взыскания

отпровинившегося должно быть истребовано объяснение. В приказе (распоряжении) о наложении дисциплинарного взыскания обязательно указывается, за какой проступок и какое наказание налагается. О приказе (распоряжении) работнику объявляется под расписку.

Дисциплинарное взыскание может быть применено к нарушителю не позднее одного месяца со дня его обнаружения (не считая времени болезни работника или пребывания его в отпуске).

Трудовые споры по поводу наложения дисциплинарных взысканий рассматриваются в обычном порядке: комиссией по трудовым спорам, судом (ст. 201 КЗоТ РФ).

В соответствии с Законом «Об охране окружающей природной среды» субъектами административной ответственности являются не только должностные лица и граждане, но и юридические лица, что является новацией данного Закона. Применяется административная ответственность только при наличии вины правонарушителя.

Установлены следующие административные взыскания: 1. предупреждение; 2. штраф; 3. возмездное изъятие предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения; 4. конфискация предмета, явившегося орудием совершения или непосредственным объектом административного правонарушения; 5. лишение специального права, предоставленного данному гражданину, например права охоты; 6. исправительные работы, 7. административный арест.

Составы экологических правонарушений, за которые может наступить административная ответственность, определены в ст. 84 Закона «Об охране окружающей природной среды», в ст. 125 ЗК РСФСР, некоторых иных актах законодательства об окружающей среде. В КоАП РСФСР эти виды правонарушений содержатся в двух главах: административные правонарушения, посягающие на социалистическую собственность (гл. 6) и административные правонарушения в области охраны окружающей природной среды, памятников истории и культуры (гл. 7). **В соответствии с Кодексом административная ответственность применяется за:**

- нарушение права государственной собственности на недра (ст. 46); на воды (ст. 47); на леса (ст. 48); на животный мир (ст. 48¹);
- самовольную добычу янтаря (ст. 46¹);
- бесхозяйственное использование земель (ст. 50);
- порчу сельскохозяйственных и других земель (ст. 51);
- несвоевременный возврат временно занимаемых земель или неприведение их в состояние, пригодное для использования по назначению (ст. 52);
- самовольное отступление от проектов внутрихозяйственного землеустройства (ст. 53);
- уничтожение межевых знаков (ст. 54);

- нарушение требований по охране недр и гидроминеральных ресурсов(ст.55);
- нарушение правил и требований проведения работ по геологическому изучению недр (ст. 56);
- незаконную выдачу лицензии (разрешения), а равно произвольное изменение условий выданной лицензии (разрешения) на осуществление деятельности на континентальном шельфе Российской Федерации (ст. 56¹);
- нарушение действующих стандартов (норм, правил) или условий лицензии, регламентирующих разрешенную деятельность на континентальном шельфе Российской Федерации (ст. 56²);
- нарушение правил проведения ресурсных или морских научных исследований на континентальном шельфе Российской Федерации (ст. 56³);
- нарушение правил охраны водных ресурсов (ст. 57);
- нарушение правил захоронения отходов и других материалов на континентальном шельфе Российской Федерации (ст. 57¹);
- невыполнение обязанностей по регистрации в судовых документах операций с вредными веществами и смесями (ст. 58);
- нарушение правил водопользования (ст. 59);
- повреждение водохозяйственных сооружений и устройств, нарушение правил их эксплуатации (ст. 60);
- незаконное использование земель государственного лесного фонда (ст. 61);
- нарушение установленного порядка использования лесосечного фонда, заготовки и вывозки древесины, заготовки живицы (ст.62);
- незаконную порубку и повреждение деревьев и кустарников, уничтожение и повреждение лесных культур и молодняка (ст.63);
- уничтожение или повреждение подроста в лесах (ст. 64);
- осуществление лесных пользований не в соответствии с целями или требованиями, предусмотренными в лесорубочном билете (ордере) или лесном билете (ст. 65);
- нарушение правил восстановления и улучшения лесов, использования ресурсов спелой древесины (ст. 66);
- повреждение сенокосов и пастбищных угодий на землях государственного лесного фонда (ст. 67);
- самовольное сенокошение и пастьба скота, самовольный сбор дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод (ст. 68);
- сбор дикорастущих плодов, орехов и ягод с нарушением установленных сроков (ст. 69);
- ввод в эксплуатацию производственных объектов без устройств, предотвращающих вредное воздействие на леса (ст.70);

- повреждение леса сточными водами, химическими веществами, вредными выбросами, отходами и отбросами (ст. 71);
- засорение лесов бытовыми отходами и отбросами (ст. 72);
- уничтожение или повреждение лесосушительных канав, дренажных систем и дорог на землях государственного лесного фонда (ст. 73);
- уничтожение полезной для леса фауны (ст. 75);
- нарушение требований пожарной безопасности в лесах (ст. 76);
- выброс загрязняющих веществ в атмосферу с превышением нормативов или без разрешения и вредное физическое воздействие на атмосферный воздух (ст. 77);
 - ввод в эксплуатацию предприятий без соблюдения требований по охране атмосферного воздуха (ст. 78);
 - нарушение правил эксплуатации, а также неиспользование оборудования для очистки выбросов в атмосферу (ст. 79);
 - выпуск в эксплуатацию транспортных и других передвижных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах (ст. 80);
 - эксплуатацию автотранспортных и других передвижных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах (ст. 81);
 - несоблюдение требований по охране атмосферного воздуха при складировании и сжигании промышленных и бытовых отходов (ст. 82);
 - нарушение правил транспортировки, хранения и применения средств защиты растений и других препаратов, повлекшее или могущее повлечь загрязнение атмосферного воздуха (ст. 83);
 - невыполнение предписаний органов, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха (ст. 84);
 - нарушение правил транспортировки, хранения и применения средств защиты растений и других препаратов, причинившее ущерб животному миру (ст. 84¹);
 - нарушение правил охраны среды обитания животных, правил создания зоологических коллекций и торговли ими, а равно самовольное переселение, акклиматизация и скрещивание животных (ст. 84²);
 - нарушение порядка осуществления пользования животным миром, а также незаконный ввоз животных или растений, признанных наносящими ущерб сохранению видов животных, занесенных в Красную книгу (ст. 84³);
 - уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения животных или совершение иных действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания таких животных (ст. 84⁴);

- невыполнение законных требований должностных лиц органов охраны континентального шельфа Российской Федерации (ст. 84⁵);
- незаконную передачу минеральных и живых ресурсов континентального шельфа Российской Федерации (ст. 84⁶);
- нарушение правил охоты и рыболовства, а также правил осуществления других видов пользования животным миром (ст. 85);
- нарушение правил китобойного промысла (ст. 86).

2. Уголовная и гражданско-правовая ответственность за экологические правонарушения.

Согласно Закону РФ об охране окружающей природной среды, должностные лица и граждане, виновные в совершении экологических преступлений, т. е. общественно опасных деяний, посягающих на установленный в Российской Федерации экологический правопорядок, экологическую безопасность общества и причиняющих вред окружающей природной среде и здоровью человека, несут уголовную ответственность, предусмотренную УК РФ.

Принципы уголовной ответственности

Уголовным кодексом РФ, введенным в действие с 1 января 1997 г., предусматривается ряд принципов, которые имеют отношение к охране окружающей среды. И хотя они изучаются подробно в курсе уголовного права, ознакомление в ними в разделе "Экологическая ответственность" представляется немаловажным.

Прежде всего, преступность деяния, его наказуемость и иные уголовно-правовые последствия могут определяться только в УК РФ. Это означает, что никакие другие законы, в том числе об охране среды, не могут предусматривать уголовной ответственности помимо УК РФ.

Законодательством предусматриваются задачи УК РФ, и хотя их немного, в них присутствуют экологические цели. Так, задачами УК РФ являются: охрана прав и свобод человека и гражданина, собственности, общественного порядка и общественной безопасности, окружающей среды, конституционного строя Российской Федерации от преступных посягательств, обеспечение мира и безопасности человечества, а также предупреждение преступлений.

Для обеспечения предупреждения и пресечения экологических преступлений немаловажное значение имеют принципы справедливости привлечения к ответственности и применения наказания, означающие необходимость установления виновности лица в общественно опасных действиях и наступлении общественно опасных последствий. Объективное

вменение, т. е. уголовная ответственность за невиновное причинение вреда, не допускается. Наказание должно быть справедливым: соответствовать характеру и степени общественной опасности преступления, обстоятельствам его совершения и личности виновного.

Никто не может нести уголовную ответственность дважды за одно и то же преступление. Основанием уголовной ответственности является совершение деяния, содержащего все признаки состава преступления, предусмотренного УК РФ. Уголовное законодательство должно обеспечивать безопасность человека.

Преступления против окружающей среды

Перечень и характеристика этих преступлений даются в отдельной главе УК РФ – гл. 26 "Экологические преступления", где предусматривается 17 составов общественно опасных деяний. Условно их можно классифицировать по нескольким группам — соответственно объектам охраны окружающей среды.

Преступления общего характера – против охраны окружающей среды. Это – нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ, нарушение правил обращения с экологически опасными веществами и отходами, нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими или другими биологическими агентами или токсинами, нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов.

Посягательства на общественные отношения в области рационального использования и сбережения земли и ее недр. Это – порча земли, нарушение правил охраны и использования недр.

Охрана водных отношений. Это – загрязнение вод, загрязнение морской среды, нарушение законодательства Российской Федерации о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне Российской Федерации.

Защита растительного мира. Это – незаконная порубка деревьев и кустарников, уничтожение или повреждение лесов, нарушение установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений правил, незаконная добыча водных растений.

Наконец, преступления, посягающие на общественные отношения в области охраны животного мира и атмосферного воздуха. Это незаконная добыча водных животных, нарушение правил охраны рыбных запасов, незаконная охота, нарушение ветеринарных правил, нарушение

критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу РФ, загрязнение атмосферы.

Наряду с гл. 26 составы общественно опасных деяний, связанных с охраной окружающей среды, находятся и в других главах УК РФ, и это вторая часть экологических преступлений. В гл. 24 "Преступления против общественной безопасности" предусматриваются нарушение правил безопасности на объектах атомной энергетики, при ведении горных, строительных и иных работ, на взрывоопасных работах, нарушение правил пожарной безопасности, незаконное обращение с радиоактивными материалами. В частности, радиоактивное заражение окружающей среды признается в УК РФ тяжким последствием.

В гл. 25 "Преступления против здоровья населения и общественной нравственности" предусматриваются нарушение санитарно-эпидемиологических правил, сокрытие информации о создающих опасность для жизни и здоровья людей обстоятельствах, уничтожение или повреждение памятников истории и культуры, жестокое обращение с животными.

В гл. 34 "Преступления против мира и безопасности человечества" предусматривается совершенно новая для российского уголовного права ст. 358 "Экоцид", согласно которой массовое уничтожение растительного или животного мира, отравление атмосферы или водных ресурсов, а также совершение иных действий, способных вызвать экологическую катастрофу, наказываются лишением свободы на срок от двенадцати до двадцати лет. Это максимальное наказание за экологическое преступление. Много это или мало?

Уголовное наказание

Уголовным кодексом РФ предусматриваются за совершение экологических преступлений различные виды наказания: штраф до пятисот минимальных окладов, лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, исправительные работы на срок до двух лет, ограничение свободы на срок до трех лет, арест до шести месяцев, обязательные работы на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, лишение свободы.

Таким образом, ответственность за экологические преступления достаточно разнообразна и использует почти всю палитру возможных видов уголовного наказания. Веками человечество пытается понять, "сколько надо дать", чтобы и осужденный исправился, и другим было неповадно. Общественное мнение нередко полагает, что уголовное наказание и его жесткость являются главными факторами недопущения деградации окружающей среды и предупреждения экологических преступлений.

Вносятся предложения о дальнейшем ужесточении санкций за экологические правонарушения, об увеличении выносимых наказаний.

Новый Уголовный кодекс значительно усилил ответственность за сохранение окружающей среды: норм о ней стало почти в три раза больше, увеличилась и максимальная планка наказаний, что свидетельствует об изменении взглядов на степень общественной опасности вторжения человека в окружающую среду, о критической оценке современного состояния окружающей среды, когда необходима реализация всего комплекса мер, направленных на ее спасение, иначе может оказаться поздно.

О применении различных видов юридической ответственности за экологические правонарушения можно получить представление из ежегодных докладов о состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации. Обращают на себя внимание незначительные цифры привлечения к уголовной ответственности. Причина этого кроется не только в недостатках правоохранительных органов, но и гораздо глубже.

По мнению большинства криминологов, декриминализация некоторых экологических преступлений может способствовать усилению борьбы с ними, так как создает условия для быстрой и неотвратимой ответственности за них. Исправительно-трудовая практика свидетельствует, что ужесточение наказания само по себе, не поддержанное комплексом социальных мер, отнюдь не снижает преступности. Более того, необоснованное усиление наказаний, равно как и неоправданное их смягчение, может снизить их эффективность.

Экологические проблемы, тесно связанные с экономическими, трудно решать с помощью лишь уголовной репрессии: вековой опыт показывает, что ключ к их решению лежит в плоскости концептуального, политического, воспитательного, нравственного характера, а уже потом – юридического, уголовного. Установление в законе и применение на практике уголовной ответственности способствует их предупреждению, когда иные, более мягкие меры воздействия оказываются недостаточными, нерезультативными.

Гражданско-правовая ответственность за экологические правонарушения предусматривается Гражданским кодексом РФ и другими нормативными актами.

Она наступает независимо от привлечения к другим видам ответственности (уголовной, административной, дисциплинарной) по фактам причинения вреда окружающей природной среде или совершения незаконных сделок с природными ресурсами.

Субъектами гражданско-правовой ответственности являются граждане и юридические лица.

Гражданско-правовая ответственность в сфере взаимодействия общества и природы заключается главным образом в возложении на правонарушителя обязанности возместить потерпевшей стороне имущественный или моральный вред, причиненный в результате нарушения правовых экологических требований.

В соответствии со ст.86 Закона "Об охране окружающей природной Среды" юридические лица и граждане, причинившие вред окружающей среде, здоровью и имуществу граждан, народному хозяйству загрязнением окружающей Среды, порчей, уничтожением, повреждением, нерациональным использованием природных ресурсов, разрушением естественных экосистем и другими экологическими правонарушениями, обязаны возместить его в полном объеме.

Вред окружающей среде может быть причинен как правомерными действиями(разрешенными государством), так и вследствие нарушения экологического законодательства. Соответственно, правомерный вред должен быть возмещен только в случаях, прямо предусмотренных законом. Ответственность за неправомерный вред наступает только в случае, когда он является прямым следствием нарушения экологического законодательства. Ее основанием является правонарушение, а не факт причинения вреда.

Законодательством предусматривается судебный и внесудебный порядок возмещения экологического вреда. Соответствующая обязанность может быть исполнена по решению суда - общего или арбитражного. Внесудебный порядок возмещения реализуется рядом способов, включая добровольное возмещение, посредством срахования риска причинения экологического вреда и в административном порядке.

Административный порядок возмещения нанесенного экологического вреда применяется, как правило, при авариях и стихийных бедствиях, в результате чего наступили экологические последствия, путем принятия мер социально-экономического населения.

Формы возмещения вреда, нанесенного природе, которое возможно лишь условно: в виде взыскания расходов на восстановление качества окружающей природной среды, проведение мероприятий по ее охране (очистка вод от загрязнения, воспроизводство диких животных и др.). Возмещение в натуре может быть произведено чрезвычайно редко (например, рекультивация земель с помощью специально снятого и хранимого плодородного слоя почвы), к тому же оно обычно требует длительного времени (к примеру, лесовосстановительные работы).

Отдельные виды вреда вообще могут быть необратимыми (например, истребление редких животных, уничтожение памятников природы, истощение запасов полезных ископаемых и др.).

Вред, причиненный здоровью граждан в результате неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, также подлежит возмещению. При определении его величины учитываются: степень утраты трудоспособности потерпевшего, необходимые затраты на лечение и восстановление здоровья, на уход за больным, иные расходы и затраты, связанные с вынужденным изменением профессии, места жительства, а также моральный вред.

Итак, особенностью гражданско-правовой ответственности является то, что она может возлагаться на правонарушителя наряду с применением мер дисциплинарного, административного и уголовного воздействия, т.е. совокупно. Специфической целью данного вида ответственности является компенсация причиненного экологическим правонарушением вреда и тем самым является решением многих проблем экологического оздоровления страны.

3.1.2. Материальная ответственность

Общие положения о возможности применения к нарушителю экологического законодательства материальной ответственности содержится в ст. 83 Закона "Об охране окружающей природной Среды". Порядок ее применения регулируется трудовым законодательством. Материальная ответственность заключается в возложении на причинителя вреда обязанности возместить расходы, которые по ее вине понесло учреждение, организация, предприятие или иной хозяйствующий субъект, с которым виновный находится в трудовых отношениях. В соответствии со ст.119 КЗоТ РСФСР причинитель вреда несет ответственность в размере прямого действительного ущерба, но не более своего месячного заработка. Однако виновный полностью возмещает вред, если он причинен в результате преступного деяния умышленно; когда вред причинен не при исполнении своих трудовых обязанностей; когда причинен работником, находящимся в нетрезвом состоянии; когда в соответствии с законодательством или договором на работника возложено полная материальная ответственность.

При определении размера ущерба учитывается только прямой действительный ущерб, не полученные доходы не учитываются.

Материальная ответственность имеет следующие отличительные особенности :

1. Материальная ответственность может наступить за причинение ущерба без нарушения какого - либо закона. Например,

владельцы транспортных средств несут материальную ответственность и за невинные действия, причинившие вред животному миру, если не докажут, что причинение вреда произошло вследствие действия непреодолимой силы.

2. Состав проступка, за который виновные лица несут материальную ответственность, всегда имеет материальный характер, т.е. если в результате нарушения не нанесен ущерб природе, то привлечение к материальной ответственности недопустимо. Так, материальная ответственность может наступить по общему правилу при наличии обязательных условий :

а) противоправности поведения нарушителя. Например, несоблюдение предельно допустимых выбросов вредных веществ, непринятие обязательных природоохранных мер, самовольное использование природного объекта.

б) наличие ущерба природной среде, который может носить разнообразный характер : повреждение природного объекта ; расходы по восстановлению нарушенного природного объекта (рыборазведение) ; убытки в хозяйственной деятельности из-за экологических нарушений.

в) причинной связи между наступившим вредом и противоправным поведением, предполагающей непосредственную связь этих явлений. Например, нельзя признать находящиеся в причинной связи опыление полей агрохимическими и гибель рыбы в реке на границе с этим полем, пока не будет установлена истинная причина гибели. Если анализ исследования погибшей рыбы покажет, что она погибла из-за болезни, а не от отравления агрохимикатами, то организация, на поле которого производилось агрохимопыление, не несет материальную ответственность перед государством за гибель рыбы.

г) виновности нарушителей в совершении эколого-правового нарушения. Материальная ответственность наступает для нарушителя, как правило, при любой форме вины. В некоторых случаях при умышленной форме вины материальная ответственность повышается по сравнению с неосторожной формой. Так, если ущерб природе причинен при исполнении трудовых обязанностей вследствие небрежности работника, то виновный подвергается ограниченной материальной ответственности в пределах до одного среднемесячного заработка; если ущерб причинен умышленно, то наступает полная материальная ответственность(ст.ст.119,121 КЗоТ РСФСР).

Безвиновная ответственность наступает лишь в определенных Законом случаях, в этом случае закон освобождает от материальной ответственности, если вред наступил в результате непреодолимой силы ¹ .

3. В силу особенностей объектов, которым причиняется вред и различного статуса субъектов - причинителей вреда материальная ответственность имеет множество видов, которые в свою очередь можно подразделить на подвиды :

а) в зависимости от того, при исполнении служебных обязанностей или вне их причинен ущерб, материальную ответственность можно подразделить на трудовую и гражданско-правовую.

б) как гражданско-правовая, так и трудовая ответственность имеют ряд разновидностей.

Так, гражданско-правовую ответственность можно подразделить на общую, таксовую и смешанную.

К общей ответственности виновные лица привлекаются в порядке ст. 41 ГК РСФСР , ст. 1064 ГК РФ .

К таксовой на основе специальных такс(условные единицы исчисления ущерба, причиненного природным объектам)¹ , к смешанной - когда сочетается общегражданская ответственность с таксовой. Например, при исчислении ущерба, причиненного повреждением лесу, химическими веществами и производственными отходами, принимается стоимость товарной древесины, лесовосстановительных работ, а также таксовая оценка уничтожения животных.

Трудовую материальную ответственность можно подразделить на предусмотренную трудовым законодательством и на предусмотренную уставами организаций.

4. Различные виды материальной ответственности имеют и различные сроки и способы взыскания причиненного материального ущерба с виновных лиц. Если, например, для взыскания ущерба, причиненного природе, в пределах до одного среднемесячного заработка виновного необходим приказ администрации, изданный не позднее двух недель со дня обнаружения ущерба и применяемый к исполнению не ранее семи дней со дня сообщения об этом к работнику(ст. 122 КЗоТ РСФСР), то полная материальная ответственность в общегражданском порядке может быть применена в течении 3 лет со дня обнаружения ущерба и по решению суда, если виновный не возместит ущерб добровольно.

Таким образом, материальная эколого- правовая ответственность представляет собой систему юридических мер, направленных на сохранность природной Среды и применяемых дифференцированно к видам, способам и характеру причиняемого вреда, а также к виновным в причинении экологического ущерба гражданам и организациям.

