

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Трубчевский аграрный колледж – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

**Долгорукова О.О.**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **Краткий курс лекций**

для специальностей 35.02.15 Кинология,  
36.02.01 Ветеринария,  
35.02.14 Охотоведение и звероводство,  
35.02.07 Механизация сельского хозяйства

**Брянская область, 2022**

УДК 57.026 (042)

ББК 20.1

Д 64

Долгорукова, О. О. Экологические основы природопользования: краткий курс лекций для специальностей 35.02.15 Кинология, 36.02.01 Ветеринария, 35.02.14 Охотоведение и звероводство, 35.02.07 Механизация сельского хозяйства / О. О. Долгорукова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 48 с.

В кратком курсе лекций приведены основные понятия и определения, классификации экологических основ природопользования, предназначенные для изучения обучающимися в образовательных учреждениях среднего профессионального образования для специальностей 35.02.15 Кинология, 36.02.01 Ветеринария, 35.02.14 Охотоведение и звероводство, 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Краткий курс лекций печатается по решению методического совета филиала, протокол № 7 от 19.05.2022 г.

**Рецензент:**

Писарева Т.И.- преподаватель высшей квалификационной категории Трубчевского филиала ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Тема 1. Экология, охрана природы и природопользование.....	5
Тема 2. Природа и общество. ....	6
Тема 3. Антропогенное воздействие человека на природу.....	9
Тема 4. Научно – технический прогресс и природа в современную эпоху .....	12
Тема 5. Порядок переработки, обезвреживания и захоронения отходов .....	14
Тема 6. Глобальные проблемы экологии .....	19
Тема 7. Охрана биосферы от загрязнения выбросам хозяйственной деятельности .....	22
Тема 8. Природные ресурсы и их классификация. ....	23
Тема 9. Пищевые ресурсы человека .....	26
Тема 10. Экологическое равновесие окружающей среды.....	29
Тема 11. Загрязнение биосферы.....	30
Тема 12. Сельскохозяйственное загрязнение окружающей среды .....	33
Тема 13. Основные задачи мониторинга окружающей среды .....	36
Тема 14. История Российского природоохранного законодательства .....	39
Тема 15. Новые эколого–экономические подходы к природоохранной деятельности .....	40
Тема 16. Правовая и юридическая ответственность предприятий за нарушение экологии окружающей среды.....	43
ЛИТЕРАТУРА .....	47

## ВВЕДЕНИЕ

Природопользование — это совокупность всех форм эксплуатации природных ресурсов, воздействие человека на природу в процессе ее хозяйственного использования. Чтобы подчеркнуть неразрывную связь между эксплуатацией природных ресурсов и необходимостью их сохранения, говорят о рациональном природопользовании и охране природы. Рациональное природопользование относят к той части социальной экологии, которую называют прикладной.

Цель изучения дисциплины — всестороннее изучение экологических основ рационального природопользования, современного состояния природных ресурсов, окружающей природной среды и их охраны. Целесообразность такого единого экологического подхода несомненна. Он позволяет последовательно рассматривать важнейшие проблемы, возникающие в биосфере из-за нарушений человеком экологических закономерностей при использовании природных ресурсов. Естественно, что основные принципы природопользования едины для различных природных ресурсов. Поэтому знание общих принципов рационального природопользования и последствий нарушения экологических законов необходимо всем специалистам, которые проходят подготовку в средних профессиональных учебных заведениях.

## Тема 1. Экология, охрана природы и природопользование.

**ЭКОЛОГИЯ** – это наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой.

Термин впервые предложил немецкий биолог Эрнст Геккель в 1866 году в книге «Общая морфология организмов».

Экология, как и любая наука, характеризуется наличием собственного объекта, предмета, задач и методов (объект – это часть окружающего мира, которая изучается данной наукой; предмет науки – это наиболее главные существенные стороны ее объекта).

Объектом экологии – являются биологические системы надорганизменного уровня: популяции, сообщества, экосистемы.

Предметом экологии – являются взаимоотношения организмов и надорганизменных систем с окружающими их органической и неорганической средой.

Из множества определений предмета экологии вытекает и множество задач, стоящих перед современной экологией:

Задачи экологии:

- изучение структуры пространственно-временных объединений организмов (популяций, сообществ, экосистем, биосферы);

- изучение круговорота веществ и потоков энергии в надорганизменных системах;

- изучение закономерностей функционирования экосистем и биосферы в целом;

- изучение реакции надорганизменных систем на воздействие разнообразных экологических факторов;

- моделирование биологических явлений для экологического прогнозирования;

- создание теоретической основы охраны природы.

Дисциплина «Экологические основы природопользования» является принципиально новой комплексной дисциплиной, которая объединяет общественные и естественные науки.

Под природопользованием понимается использование человеком природной среды. При использовании природных ресурсов человек оказывает на окружающую природную среду определенное негативное воздействие, изменяя не только ее качества, но вместе с тем и условия своего существования. Таким образом, актуальным направлением, которое формируется в процессе взаимодействия человеческого общества и природы, является охрана окружающей природной среды.

### **Специфика, цель и задачи дисциплины**

Дисциплина «Экологические основы природопользования» имеет две особенности.

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

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

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

*Основные задачи дисциплины ЭОП:*

1. Объективная оценка состояния природных ресурсов. Оценка состояния природных ресурсов проводится по целому ряду параметров: количество, качество, степень загрязненности, влияние различных сфер человеческой деятельности на их воспроизводство и т.д.

2. Оптимизация взаимоотношений между человеком, с одной стороны, и отдельными видами, и популяциями, экосистемами, с другой. Оптимизация взаимоотношений человека с природой рассматривается как необходимое условие существования человека.

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

Окружающая нас живая среда не является беспорядочным и случайным сочетанием живых существ. Она представляет собой устойчивую и организованную систему, сложившуюся в процессе эволюции органического мира. Любые системы поддаются моделированию, т.е. можно предсказать, как та или иная система отреагирует на внешнее воздействие. Системный подход - это основа изучения экологии.

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

## **Тема 2. Природа и общество.**

Человечество, являясь биологическим видом, в то же время представляет собой сложную социально-политико-экономическую систему, которая называется - цивилизацией, или человеческим обществом. Человек, как организм живет и развивается благодаря непрерывному обмену веществом, энергией, информацией со средой своего обитания.

Этот процесс значительно усложняется, когда человечество выступает в природе не просто как биологический вид, а как общество.

На первых этапах развития человечества обмен веществом и энергией имел характер непосредственного потребления человеком созданных природными процессами веществ (воды, воздуха, растительной и животной пищи). В процессе развития между ним и остальной природой возник новый компонент -

инструмент, или орудие добывания пищи и одежды. Дальнейшее историческое развитие человека привело к появлению еще одного компонента в качестве промежуточного звена между ним и остальной природой - производства, сначала производства пищи, а затем и производства других предметов, необходимых для все более усложняющейся жизни человека. Производство же привело к общественной организации существования человека, к появлению человеческого общества.

Таким образом, в современной системе «человек - окружающая среда» существует созданная длительным историческим развитием подсистема «человеческое общество - производство - природа». Актуальность изучения проблемы «человек - среда» связана с тем, что на современной стадии развития человечество переживает эпоху бурного демографического роста, научно-технического и социально-экономического развития. Человек стал мощным, социально организованным фактором природы, эффективность воздействия которого на окружающую среду и на самого человека растет в геометрической прогрессии по мере социально-экономического развития. Из этого следует вывод, что связь между социально-экономическим развитием и нарушением окружающей среды не прямая, а опосредованная влиянием социальных факторов.

Следует разграничивать два понятия: окружающая природная среда и окружающая среда. Природная среда - это лишь часть окружающей человека среды его обитания.

Окружающая природная среда - это такие природные компоненты, существующие на Земле и вокруг нее, как материальные природные тела (вода, воздух, животные, растения, почва, микроорганизмы, минералы, горные породы, космос), явления (радиоактивность, гравитация, теплота, электричество, свет, звук) и соответствующие природные процессы (космические, геологические, климатические, биологические).

Окружающая среда - это все, что окружает человека: природная среда, искусственно созданные человеком материальные ценности, а также социально-экономические компоненты в их историческом развитии.

Система «человек - окружающая среда» - очень сложная поликомпонентная система, включающая человек (организм, личность, общество) и окружающую среду в историческом процессе их взаимодействия.

Рассмотрим подробнее основные компоненты окружающей среды.

Искусственно созданная человеком материальная среда включает:

1) большой класс материальных тел, которые можно обобщенно назвать машинами и орудиями;

2) множество синтетических материалов и продуктов, имеющих иные свойства по сравнению с природными веществами (полимерные материалы, пластмассы, красители, ядохимикаты и т.п.);

3) человеческое жилье и производственные помещения;

4) организуемые человеком коммуникации (транспорт, связь);

5) производственные, транспортные и бытовые шумы.

Социально-экономические компоненты окружающей среды - это уровень развития средств производства и производственных отношений, который определяется экономическими, политическими, социальными и другими факторами.

В последнее время признано, что традиционные показатели прогресса - валовая национальная продукция, доход на душу населения недостаточны для того, чтобы судить о развитии общества. Программой ООН предложен другой показатель - индекс гуманитарного развития, который учитывает среднюю продолжительность жизни, уровень грамотности населения и уровень овладения ресурсами, необходимыми для нормальной жизни.

Таким образом, социально-экономическая среда как компонент окружающей среды является в свою очередь сложной системой, включающей многочисленные и крайне разнородные факторы и явления, которые еще недостаточно полно охарактеризованы и исследованы современной наукой об окружающей среде.

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

Влияние человека как компонента окружающей среды многообразно.

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

Многие века человек потреблял природные ресурсы, не осознавая, что возможности природы ограничены.

Вторая половина XX в. характеризовалась бурным развитием промышленности и соответственным увеличением антропогенного прессинга на природу, что и привело к экологическому кризису. История планеты Земля и история человечества несопоставимы по продолжительности. Если ускорить историю планеты в 5 млрд. раз и принять время ее жизни за один год, то человек родился 31 декабря в 16 ч, сельским хозяйством начал заниматься в 23 ч 58 мин, а весь период научно-технической революции, когда влияние человека на природу стало особенно пагубным, составил всего 2 сек. Но эти секунды могут стать гибельными для всей планеты. Природа наделила человека разумом, и он в состоянии найти выход из создавшейся кризисной ситуации.

В настоящее время, когда человечество осознало опасность, которая ему угрожает, весь цивилизованный мир озабочен решением экологических про-

блем. Во всех сферах общественного бытия начинает проявляться общеэкологический подход, который направлен на гармонизацию отношений общества и природы.

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

### **Тема 3. Антропогенное воздействие человека на природу**

Взаимодействие человека с окружающей природной средой протекает в разных формах и с разной интенсивностью на всех этапах исторического развития.

Можно выделить несколько направлений взаимодействия человеческого общества и природы:

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

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

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

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

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

Создав первое копьё или топор, первое орудие производства, человек стал постепенно терять острое чутье животного, естественное ощущение некоторых жизнеохраняющих биологических законов. Охотничье-собирательное хозяйство позволило человеку освоить Землю, но на определенном этапе численность людей стала больше, чем природа могла прокормить. Истребление животных, уничтожение съедобных растений вместе с опережающим их восстановлением роста рода людского привели к нехватке пищи, голоду, смертности и резкому сокращению численности людей. Это был первый в истории человечества экологический кризис, который называют «кризисом консументов». Но человек наделен разумом и нашел выход из положения. Первый в истории человечества экологический кризис завершился победой человека, сумевшего в корне изменить привычные формы своего существования, совершив первую экологическую революцию, называемую иногда «сельскохозяйственной».

Началась ли первая революция земледелием или животноводством - определить трудно, но все единодушно в том, что появление земледелия породило оседлую цивилизацию, из которой и выросло наше современное общество.

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

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

В связи с этим возникла необходимость жестких режимных ограничений. В России в 1701 г. Петром I были изданы указы об охране лесов. Затем были учреждены даже заповедные виды деревьев: дуб, вяз, ясень. Во Франции в XVIIв. был издан образцовый для тех времен природоохранный документ «Ордонанс Людовика XVI, короля Франции, о водах и лесах». Первым же письменным природоохранным документом считается Кодекс вавилонского царя Хаммурапи (1790 г. до н.э.), включающий и статьи об охране лесов. Таким образом, с развитием производительных сил общества более разнообразным становится взаимодействие общества и природы. Человеческое общество проделало длинный путь от охотничье-собирающего хозяйства до научно-технической революции. Сначала человек приспосабливался к природе, затем начал активно вмешиваться в естественные процессы, бороться с природой. Современный этап характеризуется тем, что человеческое общество все больше сил и средств вкладывает в охрану природы. В настоящее время разрабатываются неразрушающие природу производства, внедряются малоотходные и безотходные технологии, которые позволяют оказывать минимальное воздействие на окружающую природную среду без ущерба для производственного процесса.

Человек производит в окружающей среде преднамеренные изменения, приспособляя среду, «улучшая» ее согласно своим потребностям. В качестве побочных эффектов деятельности человека могут проявляться непреднамеренные и стихийные воздействия на окружающую среду.

Вырубка лесов, добыча полезных ископаемых, нефти и газа, выведение новых пород животных и растений, возделывание земель, строительство городов - это преднамеренное вмешательство человека в природу. Следует отметить, что процессом преднамеренного воздействия человека на природу можно

в определенной степени управлять, используя принципы и подходы рационального природопользования. Например, в процессе распахивания целинных земель и их использования для культурной пашни происходит истощение плодородного слоя почвы. Восстановление плодородного слоя достигается внесением удобрений, использованием севооборота и другими методами. Вырубка лесов, как правило, должна сопровождаться лесовосстановительными мероприятиями.

Но любое целенаправленное воздействие человека на окружающую среду вызывает побочные изменения, как правило, не предусмотренные главной целью воздействия и часто снижающие его положительный эффект. Например, при орошении засушливых земель происходит резкий подъем грунтовых вод, которые, поднимаясь, растворяют соли в глубоких слоях почвы, выносят их на поверхность, вызывая вторичное засоление почв.

Проводимые в настоящее время исследования доказывают, что стихийные явления также могут быть связаны с антропогенными факторами. Землетрясения и наводнения, засухи и взрывы подземных газов - ко всем этим губительным событиям человек тем или иным способом прикладывает руку. Например, одним из основных ресурсов государства Бангладеш является древесина. Продавая ее в Америку и Европу, эта небогатая страна получает валюту. В результате вырубки лесов реки в этой стране стали чаще выходить из берегов, вызывая тяжелые последствия для населения.

Землетрясения также могут быть связаны с человеческой деятельностью. Выбирая из-под земли нефть и закачивая туда воду с загрязнителями, плотность которой выше плотности нефти, человек может сильно повлиять на процессы, скрытые от его глаз глубоко под землей. Поэтому в районах нефти - и газодобычи учащаются подземные толчки. Достаточно сказать, что в Татарии, где уже давно ведется добыча нефти, часто происходят землетрясения. Не меньшую опасность несет и строительство водохранилищ. Огромные массы воды, специально собранные человеком в одном месте, давят на земную твердь, заставляя смещаться подземные слои. В результате этих движений в районах крупных искусственных озер возникают землетрясения. В некоторых случаях, например, на водохранилищах Кремаста в Греции или Койна в Индии, эти рукотворные землетрясения имели катастрофические последствия.

Добывая руду и выплавляя из нее металл, сжигая и перерабатывая нефть, уголь, газ, создавая искусственные материалы, человек получает не только необходимую ему энергию, продукты и товары, но и «производит» еще сотни тысяч тонн вредных веществ и отходов, которые попадают в атмосферу, водоемы, почву, в живые организмы, в том числе и в организм самого человека. Вблизи крупных городов и промышленных предприятий скапливаются горы мусора, превращая окрестности в пустыри и свалки. К этому же добавляются электромагнитное и тепловое излучение, радиация и шум.

#### Тема 4. Научно – технический прогресс и природа в современную эпоху

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

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

Рост масштабов хозяйственной деятельности человека, бурное развитие научно-технической революции усилили отрицательное воздействие на природу, привели к нарушению экологического равновесия на планете.

Промышленное производство является основой экономического развития, а следовательно, и подъёма социально-экономического уровня жизни общества. Однако промышленное развитие во всём мире шло без должного учёта исчерпаемости многих видов невозобновляемых ресурсов и понимания того обстоятельства, что восстановительные средообразующие способности природы не беспредельны. Не так много времени прошло, которое отделяет нас от первых пятилеток (30-е годы 20 века) и послевоенного восстановления хозяйства (50-е годы 20 века), когда в общественном сознании господствовало упоение индустриализацией. Клубы густого чёрного дыма над заводскими трубами или валящий деревья трактор воспринимались символами технического и социального прогресса.

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

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

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

К чему же привело бурное развитие экономики и человеческая деятельность? Загрязнение всего земного пространства, - океана, воздуха и воды, “парниковый эффект”, вырубка лесов, исчезновение многих видов растений и жи-

вотных – вот лишь некоторые основные формы антропогенного воздействия на окружающую среду.

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

Поскольку запасы угля, нефти, газа, железа и других полезных ископаемых не возобновляемы, они будут исчерпаны, по расчётам учёных, через несколько десятилетий. Но даже если и ресурсы, которые постоянно возобновляются, на деле быстро убывают. Вырубка леса в мировом масштабе в 18 раз превышает его прирост. Площадь лесов, дающих Земле кислород, уменьшается с каждым годом. Лесные пространства занимали в 1950 г. 15% суши, сейчас – 7%; ежегодно уничтожается более 11млн. гектаров леса. Каждый год сжигается 20 кв. км влажных тропических лесов (половина Франции). Планета может лишиться своего главного источника кислорода уже в следующем десятилетии.

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

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

Огромное количество воды используется в промышленности. На выплавку 1 тонны стали необходимо 200 м<sup>3</sup> воды. На производство 1 тонны бумаги требуется 100 м<sup>3</sup>, на изготовление 1 тонны синтетического волокна – от 2500 до 5000 м<sup>3</sup>.

Самой уязвимой частью природы стала пресная вода. Сточные воды, пестициды, удобрения, ртуть, мышьяк, свинец и многое другое в огромных количествах попадают в реки и озёра. Сильно загрязнены Дунай, Волга, Рейн, Миссисипи, Великие Американские озёра. Запасы пресной воды на земном шаре велики, однако потребности в них промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства возрастают с огромной быстротой. В современных домах со всеми удобствами расход воды намного больше, чем в домах, оборудованных водопроводом. Интенсивная добыча воды приводит (особенно в больших городах, где плотная застройка препятствует естественному стоку и,

следовательно, естественному пополнению самых ценных для человека верхних горизонтов подземных вод) к понижению уровня и постепенному истощению запасов. Дефицит подземных вод ощущается во многих районах земного шара, например, в Бельгии, Германии, Швейцарии. Такая же ситуация в некоторых районах России и может распространиться на другие. По заключению специалистов, в некоторых районах Земли 80% всех болезней вызваны недоброкачественной водой, которую вынуждены потреблять люди.

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

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

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

Сжигание топлива при работе угольных ТЭЦ, промышленных предприятий сопровождается образованием диоксида серы и оксидов азота; реагируя с парами воды, они образуют серную и азотную кислоты. Кислотные осадки вызывают деградацию лесов. Попадая на листья и хвою деревьев, кислоты нарушают защитный восковой покров, делая растения более уязвимыми для насекомых, грибов и других патогенных организмов.

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

Серьёзной проблемой стал бытовой мусор: твёрдые отбросы, полиэтиленовые пакеты, синтетические моющие средства и т.п.

## **Тема 5. Порядок переработки, обезвреживания и захоронения отходов**

В отечественной и мировой практике наибольшее распространение получили следующие методы переработки твердых бытовых отходов (ТБО):

Наиболее рациональным способом защиты литосферы от отходов производства и быта является освоение специальных технологий по сбору и переработке отходов.

Переработка отходов - технологическая операция или совокупность технологических операций, в результате которых из отходов производится один или несколько видов товарной продукции.

Утилизация - технологический процесс обработки отходов с целью повторного использования их компонентов в различных отраслях народного хозяйства.

Утилизация отходов более широкое понятие, чем переработка, так как включает все виды их использования, в том числе в качестве топлива для получения тепла и энергии, а также для полива земель в сельском хозяйстве, закладки выработанного горного пространства и т.д.

Обезвреживание отходов - технологическая операция или совокупность операций, в результате которых первичное токсичное вещество или группа веществ превращаются в нейтральные нетоксичные и неразлагающиеся соединения.

Централизованная переработка отходов представляет собой совокупность операций по сбору, транспортированию и переработке отходов на специализированном производственном участке.

Локальная переработка отходов представляет собой совокупность операций по переработке отходов, осуществляемых в зоне действия производственной установки, на которой образуются отходы.

Технологии переработки всех видов отходов основываются на механических, гидродинамических, тепловых, диффузионных, химических и биохимических процессах.

Механические процессы применяются при подготовке отходов к переработке. К ним относятся измельчение, агрегирование, сепарация и т.д.

Гидродинамические методы используются для разделения и перемещения смесей отходов. Основаны на отстаивании под действием силы тяжести (гравитационном) в отстойниках и флотаторах.

Тепловые процессы являются неотъемлемой частью многих способов переработки отходов (сжигания), а также различных процессов, связанных с выделением и утилизацией тепла.

Диффузионными методами осуществляется перенос массы веществ путем дистилляции, сорбции, сушки, кристаллизации и т.д. Применяется в комплексе с тепловыми, механическими, иногда и химическими методами.

Химические методы обработки используются для окисления и восстановления отходов, переводы материала из одного физического состояния в другое и т.п. (растворение, экстрагирование щелочью, кристаллизация).

Биохимические методы – это утилизация отходов с помощью микроорганизмов.

В настоящее время существует ряд способов хранения и переработки твердых бытовых отходов, а именно: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз.

### **Предварительная сортировка.**

Этот технологический процесс предусматривает разделение твердых бытовых отходов на фракции на мусороперерабатывающих заводах вручную или с помощью автоматизированных конвейеров. Сюда входит процесс уменьшения размеров мусорных компонентов путем их измельчения и просеивания, а также извлечение более или менее крупных металлических предметов, например консервных банок. Отбор их как наиболее ценного вторичного сырья предшествует дальнейшей утилизации ТБО (например, сжиганию). Поскольку сортировка ТБО - одна из составных частей утилизации мусора, то имеются специальные заводы для решения этой задачи, т. е. выделения из мусора фракций различных веществ: металлов, пластмасс, стекла, костей, бумаги и других материалов с целью дальнейшей их отдельной переработки.

### **Санитарная земляная засыпка.**

Такой технологический подход к обезвреживанию твердых бытовых отходов связан с получением биогаза и последующим использованием его в качестве топлива. С этой целью бытовой мусор засыпают по определенной технологии слоем грунта толщиной 0,6-0,8 м в уплотненном виде. Биогазовые полигоны снабжены вентиляционными трубами, газодувками и емкостями для сбора биогаза. Наличие в толщах мусора на свалках пористости и органических компонентов создаст предпосылки для активного развития микробиологических процессов. Толщу свалки условно можно разделить на несколько зон (аэробную, переходную и анаэробную), различающихся характером микробиологических процессов. В самом верхнем слое, аэробном (до 1—1,5 м), бытовой мусор благодаря микробному окислению постепенно минерализуется до двуокси углерода, воды, нитратов, сульфатов и ряда других простых соединений. В переходной зоне происходит восстановление нитратов и нитритов до газообразного азота и его оксидов, т. е. процесс денитрификации. Наибольший объем занимает нижняя анаэробная зона, в которой интенсивные микробиологические процессы протекают при малом (ниже 2%) содержании кислорода.

**Сжигание** - широко распространенный способ уничтожения твердых бытовых отходов, который широко применяется с конца XIX в. Сложность непосредственной утилизации ТБО обусловлена, с одной стороны, их исключительной многокомпонентностью, с другой — повышенными санитарными требованиями к процессу их переработки. В связи с этим сжигание до сих пор остается наиболее распространенным способом первичной обработки бытовых отходов. Сжигание бытового мусора, помимо снижения объема и массы, позволяет получать дополнительные энергетические ресурсы, которые могут быть использованы для централизованного отопления и производства электроэнергии. К числу недостатков этого способа относится выделение в атмосферу вредных веществ, а также уничтожение ценных органических и других компонентов, содержащихся в составе бытового мусора.

Для повышения экологической безопасности необходимым условием при сжигании мусора является соблюдение ряда принципов. К основным из них относятся:

- температура сжигания, которая зависит от вида сжигаемых веществ;
- продолжительность высокотемпературного сжигания, зависящая также от вида сжигаемых отходов;
- создание турбулентных воздушных потоков для полноты сжигания отходов.

Различие отходов по источникам образования и физико-химическим свойствам предопределяет многообразие технических средств и оборудования для сжигания. В последние годы ведутся исследования по совершенствованию процессов сжигания, что связано с изменением состава бытовых отходов, ужесточением экологических норм. К модернизированным способам сжигания отходов можно отнести замену воздуха, подаваемого к месту сжигания отходов для ускорения процесса, на кислород. Это позволяет снизить объем горючих отходов, изменить их состав, получить стеклообразный шлак и полностью исключить фильтрационную пыль, подлежащую подземному складированию.

**Биотермическое компостирование.** Этот способ утилизации твердых бытовых отходов основан на естественных, но ускоренных реакциях трансформации мусора при доступе кислорода в виде горячего воздуха при температуре порядка 60°C. Биомасса ТБО в результате данных реакций в биотермической установке (барабане) превращается в компост. Однако для реализации этой технологической схемы исходный мусор должен быть очищен от крупногабаритных предметов, а также металлов, стекла, керамики, пластмассы, резины. Полученная фракция мусора загружается в биотермические барабаны, где выдерживается в течение 2 суток с целью получения товарного продукта. После этого компостируемый мусор вновь очищается от черных и цветных металлов, доизмельчается и затем складировается для дальнейшего использования в качестве компоста в сельском хозяйстве или биотоплива в топливной энергетике. Биотермическое компостирование обычно проводится на заводах по механической переработке бытовых отходов и является составной частью технологической цепи этих заводов.

Однако современные технологии компостирования не дают возможности освободиться от солей тяжелых металлов, поэтому компост из ТБО фактически малоприспособлен для использования в сельском хозяйстве. Кроме того, большинство таких заводов убыточны. Поэтому предпринимаются разработки концепций получения синтетического газообразного и жидкого топлива для автотранспорта из продуктов компостирования, выделенных на мусороперерабатывающих заводах. Например, предполагается реализовать получаемый компост в качестве полуфабриката для дальнейшей его переработки в газ.

Способ утилизации бытовых отходов пиролизом известен достаточно мало, особенно в нашей стране, из-за своей дороговизны. Он может стать дешевым и не отравляющим окружающую среду приемом обеззараживания отходов. Технология пиролиза заключается в необратимом химическом изменении мусора под действием температуры без доступа кислорода. По степени температурного воздействия на вещество мусора пиролиз как процесс условно разделя-

ется на низкотемпературный (до 900°C) и высокотемпературный (свыше 900°C).

**Низкотемпературный пиролиз** - это процесс, при котором измельченный материал мусора подвергается термическому разложению. При этом процесс пиролиза бытовых отходов имеет несколько вариантов:

- пиролиз органической части отходов под действием температуры в отсутствие воздуха;
- пиролиз в присутствии воздуха, обеспечивающего неполное сгорание отходов при температуре 760°C;
- пиролиз с использованием кислорода вместо воздуха для получения более высокой теплоты сгорания газа;
- пиролиз без разделения отходов на органическую и неорганическую фракции при температуре 850°C и др.

Повышение температуры приводит к увеличению выхода газа и уменьшению выхода жидких и твердых продуктов. Преимущество пиролиза по сравнению с непосредственным сжиганием отходов заключается, прежде всего, в его эффективности с точки зрения предотвращения загрязнения окружающей среды.

С помощью пиролиза можно перерабатывать составляющие отходов, неподдающиеся утилизации, такие как автопокрышки, пластмассы, отработанные масла, отстойные вещества.

После пиролиза не остается биологически активных веществ, поэтому подземное складирование пиролизных отходов не наносит вреда природной среде. Образующийся пепел имеет высокую плотность, что резко уменьшает объем отходов, подвергающийся подземному складированию. При пиролизе не происходит восстановления (выплавки) тяжелых металлов. К преимуществам пиролиза относятся и легкость хранения и транспортировки получаемых продуктов, а, также то, что оборудование имеет небольшую мощность.

**Высокотемпературный пиролиз.** Этот способ утилизации ТБО, по существу, есть не что иное, как газификация мусора. Технологическая схема этого способа предполагает получение из биологической составляющей (биомассы) отходов вторичного синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды, электроэнергии. Составной частью процесса высокотемпературного пиролиза являются твердые продукты в виде шлака, т. е. непиролизуемые остатки.

Технологическая цепь этого способа утилизации состоит из четырех последовательных этапов:

- отбор из мусора крупногабаритных предметов, цветных и черных металлов с помощью электромагнита и путем индукционного сепарирования;
- переработка подготовленных отходов в газификаторе для получения синтез-газа и побочных химических соединений - хлора, азота, фтора, а также шлака при расплавлении металлов, стекла, керамики;
- очистка синтез-газа с целью повышения его экологических свойств и энергоемкости, охлаждение и поступление его в скруббер для очистки щелоч-

ным раствором от загрязняющих веществ соединений хлора, фтора, серы, цианидов;

– сжигание очищенного синтез-газа в котлах-утилизаторах для получения пара, горячей воды или электроэнергии.

Высокотемпературный пиролиз является одним из самых перспективных направлений переработки твердых бытовых отходов с точки зрения, как экологической безопасности, так и получения вторичных полезных продуктов синтез-газа, шлака, металлов и других материалов, которые могут найти широкое применение в народном хозяйстве. Высокотемпературная газификация дает возможность экономически выгодно, экологически чисто и технически относительно просто перерабатывать твердые бытовые отходы без их предварительной подготовки, т. е. сортировки, сушки и т. д.

## **Тема 6. Глобальные проблемы экологии**

1. Глобальное потепление - это, по сути, побочный процесс существования огромной численности человеческого населения. Говоря максимально просто, это общее повышение температуры нашей планеты из-за действий человека (сжигания ископаемого топлива, например). Как следствие - таяние ледников, повышение уровня моря, выпадение аномального количества осадков, закисление океана.

Все эти процессы вне контекста не кажутся особо страшными. Однако нужно помнить, что Земля - очень тонкая и хрупкая система, в которой все звенья связаны между собой. Подобные масштабные вмешательства рушат эту систему и приводят к неприятным последствиям — к сейсмической активности и исчезновению целых видов животных.

2. Загрязнение мирового океана. Больше половины нашей планеты (а если быть точнее, то 70%) - вода. Океан - главный фактор, формирующий климат на Земле: течения обуславливают жару или прохладу, а испарённая вода формирует облака и провоцирует осадки.

Примерно сто миллионов людей живут у океана, то есть их жизнь напрямую связана с водоёмами. Но на самом деле, мировой океан так или иначе затрагивает жизнь каждого из нас: дожди и другие осадки; доставка грузов между континентами; рыба и прочие морепродукты, которые мы ежедневно употребляем в пищу. Однако сейчас мировой океан находится в опасности из-за постоянных техногенных катастроф (крушений танкеров и прочих), сточных вод и выбросов в океан промышленных отходов.

3. Разрушение озонового слоя. Озон - одна из составляющих стратосферы (слоя атмосферы на высоте 12-50 километров), представляющий собой одну из разновидностей кислорода. Для человека ценность озона заключается в том, что он блокирует часть ультрафиолетовых лучей, защищая всё живое от прямого солнечного излучения.

Наша наука лишь недавно узнала о существовании озона, хотя человечество пагубно влияло на озоновый слой столетиями. Как результат - дыры в озоновом слое из-за дефицита вещества. Среди причин этого явления:

- Международная космическая программа. Запуск ракет и спутников;
- Авиаполёты на высоте от двенадцати километров и выше;
- Промышленные и бытовые выбросы фреона.

В восьмидесятых годах двадцатого столетия человечество начало принимать первые меры, чтобы защитить и восстановить озоновый слой. Экологические программы начали приниматься на государственном уровне, а мировые некоммерческие компании - разрабатывать проекты по защите озонового слоя. К сожалению, подобные мероприятия, как правило, стоят очень дорого и редко находят полноценное финансирование.

4. Загрязнение воздуха. Самая очевидная опасность загрязнения атмосферы - дефицит чистого воздуха, но не менее серьёзная проблема - изменение климата планеты и дальнейшие последствия этого процесса. Из главных элементов, загрязняющих атмосферу, можно выделить:

- Выбросы во время деятельности промышленных предприятий;
- Выхлопы автомобилей и другого транспорта с двигателем внутреннего сгорания;
- Радиоактивные объекты;
- Отходы (бытовые и промышленные).

Кроме того, эти факторы приводят к разрушению озонового слоя - уже упомянутой нами проблеме, которая чревата глобальным потеплением и другими климатическими изменениями на нашей планете.

5. Загрязнение почвы. Почва - ресурс, который относится к категории не возобновляемых, в случае его потери или деградации, мы не сможем его восстановить никакими способами. Состояние почв оказывает прямое влияние на еду, потребляемую нами, на воду, которую мы пьём, и на наше здоровье - работу внутренних органов и продолжительность жизни. Более 90 процентов всего, что мы употребляем в пищу, произведено благодаря почве, прямо или косвенно.

Среди причин загрязнения почв:

- Локализованные свалки, которые используются для утилизации пищевых отходов, стройматериалов, материалов, оставшихся после ремонтных работ;
- Тяжёлая промышленность — металлургическая и машиностроительная, деятельность которых подразумевает выброс солей тяжёлых металлов: бериллия, мышьяка, цианидов, кадмия, ртути и свинца;
- Транспорт, выбрасывающий в окружающую среду оксиды свинца, азота, углеводорода;
- Сельское хозяйство с использованием ядохимикатов и минеральных удобрений.

6. Вырубка лесов и опустынивание. Как и океан, лес - сложная хрупкая экосистема, работающая по собственным законам и объединяющая в себе растения, грибы, животных и микроорганизмов, которые все вместе влияют на

климат нашей планеты, на качество питьевой воды и воздуха, которым мы дышим. Всего несколько тысячелетий назад (смешной срок для нашей планеты) значительная часть поверхности Земли была покрыта лесами. Но когда человек начал осваивать землю под свои нужды, возникла проблема обезлесивания.

Да, лес - возобновляемый ресурс, однако интенсивность вырубки леса в современном мире не соотносима со скоростью его возобновления. По сей день значительные территории после вырубки леса или лесных пожаров становятся пустынями, что ведёт не только к биологическим катастрофам (уничтожение видов), но и к социальным, - в том числе, к исчезновению целых этнических групп.

7. Под термином «кислотные дожди» наука подразумевает любые метеорологические осадки (в том числе снег и град), во время которых происходит сильнокислотная реакция. Среди источников этого явления - деятельность предприятий тяжёлой промышленности (особенно металлургической), выбрасывающие в атмосферу серьёзный объём оксида азота и серы. Кроме того, к кислотным дождям приводит деятельность тепловых электростанций и выхлопной газ автомобилей.

Процесс образования таких дождей прост: когда в воздух попадают хлористый водород и оксиды азота или серы, они вступают в реакцию с солнечным излучением и каплями воды, витающими в воздухе. В результате образуется кислота - серная, сернистая, азотная или азотистая. После этого кислота выпадает на землю в виде осадков. Кислота может принимать форму дождя, снега, града, тумана и наносить серьёзный ущерб фауне и флоре региона.

8. Сокращение биоразнообразия. На нашей планете огромное количество видов флоры и фауны, обитающей в разных регионах и природных зонах. Это огромное многообразие живого, представленное в нынешней точке истории, формировалось в течение нескольких миллиардов лет. Однако все из перечисленных выше экологических катастроф провоцируют ещё одну, масштабную и серьёзную, - сокращение биоразнообразия. По данным WWF, мы теряем по три вида каждый час. Если с этим ничего не делать, скоро мы навсегда потеряем тот мир, который знаем.

Существует несколько причин этой проблемы, и, что характерно, каждая из них связана с деятельностью человека:

- Облесение планеты, вырубка деревьев;
- Расширение территории населённых пунктов, появление новых;
- Вредные химические выбросы в атмосферу;
- Приспособление природных территорий под сельскохозяйственные нужды;
- Использование химических реагентов в земледелии;
- Рост населения планеты, и, как следствие, увеличивающийся спрос на продовольствие растительного и животного происхождения;
- Незаконная охота, браконьерство;
- Экологические, техногенные катастрофы.

Чтобы замедлить исчезновение видов, некоммерческие организации создают природные парки и заповедники, в которых работают специалисты, следящие за животными и создающие благоприятные условия для их жизни и размножения вида.

## **Тема 7. Охрана биосферы от загрязнения выбросам хозяйственной деятельности**

Охрана биосферы – это совокупность международных, государственных, политических, правовых, технических, социально-экономических, общественных и других природоохранных мероприятий, направленных на оптимальное сохранение устойчивого равновесия в биосфере, благоприятного для жизнедеятельности живых организмов, на рациональное использование, воспроизводство и сохранение материальных и энергетических природных ресурсов и параметров природных систем в интересах существующих и будущих поколений людей. Речь идет об охране от загрязнения и вредного воздействия атмосферного воздуха, вод, земель, недр, растительного и животного мира, рыбных запасов; о сохранении в естественном виде ландшафтов; о рациональном использовании других природных ресурсов.

Лучший способ охраны биосферы от загрязнений – исключение видов деятельности человека, технологических процессов, сопровождающихся ее загрязнением. Создание малоотходных и безотходных производств – главное направление в природоохранной деятельности человека. Однако полностью исключить антропогенное загрязнение элементов биосферы нельзя, так как без многих загрязняющих процессов невозможно жизнеобеспечение человека.

В целях снижения загрязнения биосферы предприятия должны иметь установленные нормы на выбросы, сбросы. Экологические последствия радиоактивных осадков. Экологические последствия загрязнений, вызванных атомной промышленностью. Любая производственная деятельность человека оказывает негативное влияние на окружающую природную среду, ее ресурсы и процессы. Промышленные предприятия подразделяют на добывающие и перерабатывающие. Последние делят на тяжелую и легкую промышленность. Высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду характеризуются предприятия по добыче полезных ископаемых, предприятия черной и цветной металлургии, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, целлюлозно-бумажные комбинаты, все виды электростанций, транспорт. Проблемы всех промышленных предприятий - образование большого количества отходов:

- 1) выбросов в атмосферный воздух;
- 2) сточных вод и твердых отходов производства.

Сокращение площадей лесов, саванн, степей в связи с бурным строительством городов, крупных промышленных предприятий и автомагистралей влечет за собой уменьшение поступления кислорода в атмосферу. Ежегодно в ат-

мосферу попадают миллионы тонн диоксида серы, сероводорода, диоксида азота, углеводородов, озона, аммиака, оксида углерода и пыли. Транспортные средства с выхлопными газами выбрасывают свинец и его соединения. Добывающими и перерабатывающими предприятиями для промышленных целей используется большое количество воды. Такое обстоятельство влечет за собой образование сточных вод, загрязненных самыми разными веществами, попадание которых в водные объекты чревато губительными последствиями для их обитателей. В поверхностные воды сбрасываются нефтепродукты, соединения меди, железа, цинка, ПАВ, фосфор, фенол, аммонийный и нитратный азот. Очень часто эти и другие вредные вещества оказываются в составе подземных вод, куда они просачиваются с мест захоронения отходов производства и сельского хозяйства. Разработка крупных месторождений полезных ископаемых, а также добыча строительных материалов разрушают естественные природные ландшафты, уничтожают почвенный покров, вносят нарушения в гидрологический баланс грунтовых вод. Промышленные предприятия загрязняют природную среду радиоактивными веществами. Особым видом загрязнения являются шум и вибрация, создаваемые промышленными установками и транспортом. Снизить уровень антропогенного воздействия на природную среду возможно, если четко соблюдать природоохранное законодательство, вкладывать финансовые средства в развитие отрасли переработки и утилизации отходов производства, совершенствование технологий.

## **Тема 8. Природные ресурсы и их классификация.**

Природные ресурсы (естественные ресурсы) - элементы природы, часть всей совокупности природных условий и важнейшие компоненты природной среды, которые используются (либо могут быть использованы) при данном уровне развития производительных сил для удовлетворения разнообразных потребностей общества и общественного производства. Природные ресурсы являются главным объектом природопользования, в процессе которого они подвергаются эксплуатации и последующей переработке. Главные виды природных ресурсов - солнечная энергия, внутриземное тепло, водные, земельные и минеральные ресурсы - являются средствами труда. Растительные ресурсы, животный мир, питьевая вода, дикорастущие растения - являются предметами потребления. В связи с огромным объемом используемых природных веществ и энергии, проблема обеспеченности человечества природными ресурсами является глобальной. Для предотвращения истощения природных ресурсов необходимо рациональное и комплексное использование природных ресурсов, поиски новых источников сырья, топлива и энергии.

Под классификацией природных ресурсов понимается разделение совокупности предметов, объектов и явлений природной среды на группы по функционально значимым признакам. Учитывая природное происхождение ресурсов, а также их огромное экономическое значение, разработаны следующие

классификации природных ресурсов. Природная (генетическая) классификация - классификация природных ресурсов по природным группам: минеральные (полезные ископаемые), водные, земельные (в т.ч. почвенные), растительные, (в т.ч. лесные), животного мира, климатические, ресурсы энергии природных процессов (солнечное излучение, внутреннее тепло Земли, энергия ветра и т.п.). Часто ресурсы растительного и животного мира объединяют в понятие биологические ресурсы. Экологическая классификация природных ресурсов основана на признаках исчерпаемости и возобновимости запасов ресурсов. Понятием исчерпаемости пользуются при учете запасов природных ресурсов и объемов их возможного хозяйственного изъятия. Выделяют по данному признаку ресурсы:

- неисчерпаемые - использование которых человеком не приводит к видимому истощению их запасов ныне или в обозримом будущем (солнечная энергия, внутриземное тепло, энергия воды, воздуха);
- почерпаемые невозобновимые - непрерывное использование которых может уменьшить их до уровня, при котором дальнейшая эксплуатация становится экономически нецелесообразной, при этом они неспособны к самовосстановлению за сроки, соизмеримые со сроками потребления (например, минеральные ресурсы);
- почерпаемые возобновимые - ресурсы, которым свойственна способность к восстановлению (через размножение или другие природные циклы), например, флора, фауна, водные ресурсы. В этой подгруппе выделяют ресурсы с крайне медленными темпами возобновления (плодородные земли, лесные ресурсы с высоким качеством древесины).

Хозяйственная, когда природные ресурсы классифицируют на различные группы с точки зрения возможностей хозяйственного использования:

- по техническим возможностям эксплуатации выделяют природные ресурсы: реальные - используемые при данном уровне развития производительных сил; потенциальные - установленные на основе теоретических расчетов и предварительных работ и включающие помимо точно установленных технически доступных запасов еще и ту часть, которую в настоящее время нельзя освоить по техническим возможностям;

По экономической целесообразности замены различают ресурсы заменимые и незаменимые. Например, к заменимым относят топливно-энергетические ресурсы (они могут быть заменены другими источниками энергии). К незаменимым принадлежат ресурсы атмосферного воздуха, пресные воды и т.д.

Большую роль в развитии экономики играет степень изученности природных ресурсов: строение почвы, количество и структура полезных ископаемых, запасы древесины и ее ежегодный прирост и др. Среди природных ресурсов особую роль в жизни общества играет минеральное сырье, а степень обеспеченности природными ресурсами отражает экономический уровень государства. В зависимости от геологической изученности минерально-сырьевые ресурсы подразделяются на следующие категории:

А - запасы, разведанные и изученные с предельной детальностью, точными границами залегания, и которые могут быть переданы в эксплуатацию.

В - запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выявление основных условий залегания, без точного отображения пространственного положения месторождения.

С1 - запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение в общих чертах условий залегания.

С2 - запасы, разведанные, изученные и оцененные предварительно по единичным пробам и образцам.

По экономическому значению полезные ископаемые делятся на балансовые, эксплуатация которых целесообразна в данный момент, и забалансовые, эксплуатация которых нецелесообразна из-за низкого содержания полезного вещества, большой глубины залегания, особенностей условий работы и др., но которые в перспективе могут разрабатываться.

Среди классификаций природных ресурсов, отражающих их экономическую значимость и хозяйственную роль, особенно часто используется классификация по направлению и видам хозяйственного использования. Основной критерий подразделения ресурсов в ней - отнесение их к различным секторам материального производства или непромышленной сферы. По этому признаку природные ресурсы делятся на ресурсы промышленного и сельскохозяйственного производства.

Группа ресурсов промышленного производства включает все виды природного сырья, используемого промышленностью.

В связи с многоотраслевым характером промышленного производства виды природных ресурсов дифференцируются следующим образом:

- энергетические, к которым относят разнообразные виды ресурсов, используемых на современном этапе для производства энергии;
- горючие полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, битуминозные сланцы и др.);
- гидроэнергоресурсы (энергия речных вод, приливная энергия и т.п.);
- источники биоэнергии (топливная древесина, биогаз из отходов сельского хозяйства.);
- источники ядерной энергии (уран и радиоактивные элементы).

Неэнергетические ресурсы, представляющие сырье для различных отраслей промышленности или участвующие в производстве согласно его техническим особенностям:

- полезные ископаемые, не относящиеся к группе каустобиолитов (рудные и нерудные);
- воды, используемые для промышленного производства;
- земли, занятые промышленными объектами и объектами инфраструктуры;
- лесные ресурсы промышленного значения;
- биологические ресурсы промышленного значения.

Можно выделить и другие группы природных ресурсов. Например, источники однородных ресурсов (месторождения полезных ископаемых, земельные угодья, лесосырьевые базы и др.) подразделяются по величине запасов и хозяйственной значимости. Условно выделяют:

- крупнейшие (общегосударственного значения),
- крупные (межрайонного и регионального значения),
- небольшие (местного значения).

Разрабатываются также частные классификации природных ресурсов, отражающие специфику их природных свойств и направлений хозяйственного использования. Примером такого рода служат различные мелиоративные классификации, группы рек по степени зарегулированности стока и др. Широко используется геолого-экономическая классификация полезных ископаемых по основным направлениям их использования в промышленности:

- топливно-энергетическое сырье (нефть, газ, уголь, уран и др.);
- черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, вольфрама и др.);
- благородные металлы (золото, серебро, платиноиды),
- химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.);
- техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.).

## **Тема 9. Пищевые ресурсы человека**

Пищевые ресурсы — основа жизни человека. Состояние здоровья и работоспособность человека зависят от питания. Без питания невозможно:

- восполнение энергетических затрат;
- рост и обновление клеток, тканей;
- выработка регуляторов обменных процессов в организме.

Основным и единственным поставщиком пищевых ресурсов человечества является биосфера. Биосфера включает в качестве элементарных единиц естественные и искусственные экосистемы.

Агроэкосистемы — искусственные экосистемы, многие из которых исторически формировались в результате использования человеком почвенно-земельных, пастбищных и растительных ресурсов.

Агроэкосистемы — неустойчивые биологические системы, удовлетворяющие потребности человеческого общества в продуктах питания. Агроэкосистему образуют живые организмы (растения, животные, насекомые, микроорганизмы и др.) и среда обитания. В настоящее время обрабатываемые земли дают 88% энергии, получаемой человечеством с пищей. Значительные площади суши занимают сельскохозяйственные угодья.

Человек успешно умеет создавать и увеличивать для себя запасы пищи. Сотни тысяч лет первобытные люди собирали доступную им пищу, охотились на доступную добычу. Примерно так добывают себе пропитание всеядные животные. Но в отличие от них люди научились добывать пищу и создавать пищевые ресурсы, пользуясь простейшими орудиями. Так десять тысяч лет назад на Ближнем Востоке возникло сельское хозяйство. Жители тех мест научились выращивать съедобные растения, содержать полезных для себя животных.

Человеческим обществом за многотысячелетнюю историю накоплены большие знания в различных отраслях сельского хозяйства, обеспечивающего всевозрастающие потребности в пищевых ресурсах.

Отраслями сельского хозяйства являются:

- растениеводство, включающее в себя полеводство, плодоводство, овощеводство;
- животноводство, включающее разведение крупного рогатого скота, овцеводство, коневодство;
- птицеводство.

Растения служат неиссякаемым источником разнообразных пищевых продуктов. Растительная пища насыщена необходимыми для человеческого организма витаминами, углеводами, клетчаткой, растительными жирами. Бобовые растения содержат белок.

На Земном шаре существует более 80 тысяч съедобных растений. Но человек использует в пищу только 30 культур. Четыре из них - пшеница, рис, кукуруза и картофель дают нам больше продовольствия, чем остальные культуры вместе взятые. К другим основным продуктам относятся рыба, мясо, молоко, яйца и сыры. К другим не менее пищевым ресурсам относятся животные, играющие прямую и косвенную роль в жизни человека.

Прямое положительное значение имеют виды животных, дающих мясо, шерсть, кожу, пух, перо и т.п. Косвенное значение таких животных заключается в том, что они могут способствовать увеличению продуктивности растительных пищевых ресурсов. Например, без насекомых опылителей не могли бы существовать очень многие представители масличных, зерновых, бахчевых, садовых, ягодных растений.

Обеспечение продовольствием имеет большое значение в удовлетворении населения земли продовольственными продуктами высокого качества, обеспечивающими питание, сбалансированное по калорийности и диетологическим нормам.

Поэтому на протяжении последних десятилетий учеными планеты принимаются большие усилия по увеличению пищевых ресурсов в аграрном секторе. В частности, путем гибридизации, отбора были созданы многолетняя пшеница, зернокармливые гибриды. В животноводстве учеными мира также выведены высокопродуктивные породы скота с использованием достижений генной инженерии. Быструю отдачу пищевой продукции дает птицеводство. В настоящее время во многих странах мира, и в первую очередь в Африке, продовольственная проблема обострилась.

Пищевые ресурсы формируются и производятся как в агроэкосистемах, так и в первичной природе, включая Мировой океан. Наибольшая часть пищевых ресурсов сосредоточена в Мировом океане и первичной природе суши. Причем продуктивность этих частей биосферы выше, чем искусственных агроэкосистем.

Пищевые ресурсы Мирового океана сосредоточены в основном в прибрежных районах и на мелководье, причем эти места больше всего подвержены

негативному антропогенному воздействию. Поэтому решение многих экологических глобальных и локальных проблем необходимо с целью сохранения пищевых ресурсов.

Главное богатство Мирового океана - это его пищевые ресурсы (рыба, зоо- и фитопланктон). Океан всегда кормил людей, с незапамятных времен человек ловил рыбу и ракообразных, собирал водоросли, моллюсков. О том, как вели промысел рыбаки в древности, рассказывают нам наскальные изображения, рисунки, литературные источники. Теперь с развитием всевозможных технических приспособлений добыча пищевых морских ресурсов набирает обороты. Так, в холодных водах Северной Атлантики ведется непрерывный лов сельди, одной из самых питательных рыб. Треска - второй по важности объект промышленного рыболовства в северной Европе. Южнее - наиболее важное значение имеют рыбы: макрель (родственная тунцу), морской язык и камбала. Это только несколько рыб из того множества морских животных, которых ловит человек.

Живой мир океана - это огромные пищевые ресурсы, которые могут быть неистощимыми при правильном и бережном его использовании. Нерациональное ведение промысла и, в частности, перелов рыбы, т.е. вылов большего количества ее, чем воспроизводится. Кроме лова промышленного, здесь важную роль играет браконьерство, т.е. отлов рыбы способами, в местах и сроки, запрещенные правилами рыболовства.

Особенно опасно отравление, загрязнение, изменение кислородного и кормового режима океана как следствие спуска в них промышленных и бытовых загрязненных сточных вод, бонификации и т.п. Подвержены этому, если не считать радиоактивной загрязненности, преимущественно все моря.

Максимальный вылов рыбы не должен превышать 150—180 млн. т. в год. Превзойти этот предел очень опасно, так как произойдут неисполнимые потери. Многие сорта рыб, китов, ластоногих вследствие неумеренной охоты почти исчезли из океанских вод, и неизвестно, восстановятся ли когда-нибудь их поголовья. Но население Земли растет бурными темпами, все больше нуждается в морской продукции.

Существует несколько путей поднятия ее продуктивности. Первый - изымать из океана не только рыбу, но и зоопланктон, часть которого - антарктический криль - уже пошла в пищу. Можно без всякого ущерба для океана вылавливать его в гораздо больших количествах, чем вся добываемая в настоящее время рыба.

Второй путь - использование пищевых ресурсов открытого океана. Биологическая продуктивность океана особенно велика в области подъема глубинных вод - апвеллинга. Апвеллинг (от англ. up - вверх и well - хлынуть), подъем вод из глубины в верхние слои океана (моря). Обычен на западных берегах континентов, где ветры отгоняют поверхностные воды от берега, а их место занимают богатые биогенными элементами холодные массы воды. Один из таких апвеллингов, расположенный у побережья Перу, дает 15% мировой добычи ры-

бы, хотя площадь его составляет не более 0,02% от всей поверхности Мирового океана.

Наконец, третий путь - культурное разведение живых организмов, в основном в прибрежных зонах. Все эти три способа успешно опробованы во многих странах мира, но локально, поэтому продолжается губительный по своим объемам вылов рыбы.

Огромные возможности для увеличения пищевых ресурсов открывает развитие марикультуры - искусственного разведения морских рыб, моллюсков, ракообразных и иглокожих.

Многие виды морских организмов имеют значение не только как продукты питания. Их органы и ткани содержат ценные биологически активные вещества, необходимые для медицины. Пищевые качества водорослей определяются содержанием в них многих необходимых для сохранения здоровья человека микроэлементов и витаминов.

Воспроизводство морских пищевых ресурсов возникло в результате уменьшения численности морских промысловых организмов.

Нарушение экологического равновесия произошло от чрезмерного потребления пищевых ресурсов. Поэтому появилась необходимость искусственного выращивания рыб, беспозвоночных, водорослей. В Японии, Франции и Испании издавна культивируют устриц, мидий, гребешков и др. Хозяйство марикультуры позволяет во многом решить проблемы питания, стоящие перед человеком. Рыбоводная ферма, площадью около 20 км. может дать за год рыбной продукции больше, чем сейчас ежегодно добывается во всем Северном море.

Нехватка пищевых ресурсов всегда была и остается важным фактором, влияющим на выживание населения в любых странах и регионах.

Непрерывный рост пищевых ресурсов существенно снижает смертность и тем самым способствует росту численности населения Земли.

## **Тема 10. Экологическое равновесие окружающей среды**

Экологическое равновесие - это относительная устойчивость биологических процессов, климата, сообщества живых организмов, свойственных определенной территории.

В основе экологического равновесия экосистем лежит постоянство биотического круговорота веществ, который в каждой конкретной экосистеме имеет свои особенности, связанные с видовым составом и численностью организмов, их типом обмена веществ. Решающее значение при этом имеют соотношение автотрофов (продуцентов) и гетеротрофов (консументов, редуцентов), а также приспособленность организмов друг к другу и к среде обитания. Совокупность этих факторов, сложившаяся в процессе эволюции, обеспечивает устойчивость экосистем, или их гомеостаз. За меру стабильности экосистем часто принимают их видовое разнообразие - чем оно выше, тем надёжнее поддерживается экологическое равновесие.

При колебаниях условий среды, выходящих за пределы, обычные для данной экосистемы, возникают нарушения экологического равновесия, приводящие к снижению численности одних и резкому увеличению других видов. Плотность того или иного вида при неблагоприятных условиях снижается, но в оптимальных условиях возрастают плодовитость, скорость роста и развития, и плотность вида восстанавливается.

Часто под нарушением экологического равновесия понимают не только изменения различных биотических факторов, но и значительные колебания газового состава атмосферы, загрязнение вод, глобальное загрязнение окружающей среды, то есть всё, что может изменить нормальную жизнь на данной территории живых организмов.

Актуальность сохранения экологического равновесия возросла в XX веке с появлением таких средств воздействия на экосистемы, которые могут привести к их необратимому нарушению.

Главной особенностью экологического равновесия экосистемы является его подвижность. Любая экосистема, приспосабливаясь к изменениям внешней среды, находится в состоянии динамики. Различают динамику циклическую и направленную. Примером циклической динамики является сезонное изменение активности жизнедеятельности организмов, или периодическое изменение численности отдельных видов в многолетнем ряду. Направленная динамика представляет собой поступательное развитие экосистем. Для такого вида динамики характерно либо внедрение в экосистемы новых видов, либо смена одних видов другими, что в конечном итоге приводит к смене биоценозов и экосистем в целом. Изменение видовой структуры и биоценологических процессов в экосистеме называют сукцессией экосистемы. Таким образом, сукцессия представляет собой протекающий во времени процесс последовательной смены экосистем при постепенном направленном изменении условий среды.

Масштабные изменения географической обстановки или типа ландшафта под влиянием природных катастроф или деятельности человека приводят к определенным изменениям состояния биогеоценозов местности и к постепенной смене одних сообществ другими. Такие изменения называют экологической сукцессией (от лат. *Successio* – преемственность, последовательность).

## **Тема 11. Загрязнение биосферы**

Загрязнение биосферы – это поступление в нее любых твердых, жидких, газообразных веществ или видов энергии (теплота, звук, радиация) в количествах, оказывающих вредное влияние на человека, растения и животных. Загрязнения биосферы имеют различные формы проявления и влияния на человека. Одни загрязнители оказывают на человека прямое влияние, вызывая различные заболевания, патологические и генетические изменения в организме и снижая нормальную трудоспособность людей. Другие влияют косвенно, изменяя природную среду в худшую для человека сторону.

Негативная деятельность человека проявляется в следующих трех направлениях:

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

Под загрязнением среды обитания понимают физико-химические изменения состава природного вещества (воздуха, воды, почвы), которые неблагоприятно влияют на окружающую среду обитания.

Загрязнение биосферы - это поступление в нее любых твердых, жидких, газообразных веществ или видов энергии (теплота, звук, радиация) в количествах, оказывающих вредное влияние на человека, растения и животных как непосредственно, так и косвенным путем.

Загрязнение окружающей среды можно разделить на три группы:

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

Антропогенные загрязнения окружающей среды подразделяются на пылевые, газовые, химические (в том числе загрязнение почвы химикатами), ароматические, тепловые (изменение температуры воды, воздуха, почвы), радиоактивные. Источником этих загрязнений является деятельность человека - промышленность, сельское хозяйство, транспорт.

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

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

### **Прямое и косвенное воздействие на человека загрязнений биосферы.**

Прямое воздействие загрязнений биосферы на человека выражается в том, что загрязнители непосредственно попадают в организм человека. По отношению к большому числу современных загрязнителей организм человека не располагает эффективной иммунной защитой, а механизмы детоксикации и выведения ядов часто уже не справляются с задачей самоочищения.

Прямое воздействие загрязнений биосферы (при непосредственном контакте) на человека могут оказать:

Вода - при употреблении ее из природных источников, подвергшихся биологическому, химическому, радиационному или какому-либо другому загрязнению; из городского водопровода, при нарушениях систем или технологий очистки воды и т.д.;

Почва - при сельскохозяйственных работах на участках; отдыхе на берегу или другой территории, подвергшейся любым загрязнениям;

Воздух - может быть отравлен ядовитыми веществами, болезнетворной микрофлорой, радиацией и пр.

Вредные воздействия разнообразных, и пылевидных выбросов на человека определяются количеством загрязняющих веществ, поступающих в организм, их состоянием, составом и временем воздействия. Атмосферные загрязнения могут привести к полной интоксикации организма.

Хлор наносит урон органам зрения и дыхания.

Фториды, попадая в организм человека через пищеварительный тракт, выводят кальций из костей и снижают его содержание в крови. При вдыхании фториды отрицательно воздействуют на дыхательные пути.

Гидросульфид поражает роговицу глаз и органы дыхания, вызывает головные боли. При высоких концентрациях возможен летальный исход.

Дисульфид углерода является ядом, действующим на нервную систему, что может вызвать психическое расстройство.

Опасны для дыхания пары или соединения тяжелых металлов. Вредны для здоровья соединения бериллия.

Диоксид серы поражает дыхательные пути.

Оксид углерода препятствует переносу кислорода, отчего наступает кислородное голодание организма (продолжительное вдыхание может оказаться смертельным).

Наиболее опасны присутствующие в атмосфере в малых концентрациях альдегиды и кетоны.

Альдегиды оказывают раздражающее воздействие на органы зрения и обоняния, являются наркотиками, разрушающими нервную систему. Нервную систему поражают также фенольные соединения и органические сульфиды.

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

Большую роль в загрязнении атмосферы в последние десятилетия играет автотранспорт. Автомобили вместе с выхлопными газами распространяют сернистые и канцерогенные соединения, окись углерода, окись азота, альдегиды, фотооксиданты и т.д. Легковой автомобиль может за 1 час езды выбросить в воздух 3,4 кг ( $3 \text{ м}^3$ ) окиси углерода, а грузовой автомобиль — 6,8 кг ( $\text{м}^3$ ).

Ярким предостерегающим примером воздействия на человека загрязнений биосферы явились последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. На симпозиуме в Минске ученые из Беларуси и Японии пришли к выводу, что последствия чернобыльской катастрофы в значительно большей степени проявляются через 10 лет после взрыва. Поэтому процесс распространения радионуклидов необходимо держать под строгим контролем. Изучение форм контроля и миграции радионуклидов является актуальной задачей на длительное время.

Радиоактивные изотопы могут включаться в биологический круговорот веществ, накапливаться в почве, в тканях растений, животных и человека и вы-

зывать внутреннее облучение. Наиболее активно в биологический круговорот включаются стронций -90, цезий -137, железо-55, тритий. Продолжительное внутреннее облучение даже низкими дозами радиации вызывает увеличение количества онкологических заболеваний и наследственных мутаций.

Большую опасность для здоровья человека представляет избирательное накопление радиоактивных элементов в разных частях тела. Например, накопление стронция-90 в костном мозге может вызвать лейкоз или опухоль кости. Менее растворимый цезий-137 накапливается в печени или в половых железах, что может привести к возникновению наследственных изменений у потомства.

Наиболее восприимчивыми к облучению являются красный костный мозг и другие органы кроветворной системы, хрусталик глаза и половые железы. Чрезвычайно вредна радиация для детей, так как их ткани и органы еще растут и поэтому возможны соматические мутации. У детей нет порога чувствительности по отношению к радиации, поэтому неизвестно, какая доза вызывает мутации в их организме. Хотя и для взрослых эта доза является условной, так как установлено, что перестройка хромосом в половых клетках часто происходит под влиянием весьма малых доз облучения. Таким образом, последствия аварии на ЧАЭС еще долго могут проявляться. Самые распространенные заболевания от облучения — это рак молочной и щитовидной желез, легких, поражение семенников.

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

Причем загрязнения биосферы передаются из одной экосистемы в другую и влияют на человека с помощью животных, растений, воды, пыли, воздуха и могут нанести ущерб человеку на отдаленном расстоянии от первоначального выброса вредных веществ, организмов, радиации.

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

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

## **Тема 12. Сельскохозяйственное загрязнение окружающей среды**

На их фоне сельская местность с ее лесами лугами и, конечно же, сельскохозяйственными полями выглядит настоящим экологическим раем. Однако сельское хозяйство также наносит ощутимый ущерб природе, хотя, разумеется, и не такой сильный как промышленность.

Виды сельскохозяйственных загрязнений:

1. Пестициды и продукты их распада. Данный вид химикатов изначально является ядом и создан специально, чтобы убивать насекомых, грибки и бактерии. При этом его систематическое использование помимо уничтожения вреди-

телей культурных растений также попутно убивает значительную часть других безвредных организмов — от бактерий и насекомых до животных и птиц, живущих в почве или на грунте. Мало того, что этим значительно обедняется животный мир полей, гибель микрофауны также приводит к замедлению естественных процессов разложения органических остатков и превращения их в питательные элементы для растений. Кроме того, обильное использование пестицидов приводит к их просачиванию в грунтовые и поверхностные воды. Наконец, из-за того, что небольшое количество пестицидов неизбежно всасывается растениями, имеет место также и загрязнение сельскохозяйственной продукции.

2. Тяжелые металлы. Низкокачественные фосфорные и другие синтетические удобрения могут содержать в своем составе некоторое количество тяжелых металлов, в частности кобальта, кадмия, цинка и других. Эти вещества не так губительны для экосистемы в целом, как пестициды, но наносят сильный урон здоровью животных и людей, которые едят растения, выращенные на загрязненной тяжелыми металлами земле.

3. Нитраты. Их источник селитра, активно используемая в качестве удобрения и стимулятора роста растений. Вообще-то нитраты содержатся в любой растительной пище изначально, однако фрукты и овощи, выращенные на нитратных удобрениях, содержат их избыточное количество, что уже довольно опасно для человека. Наличие нитратов в грунте опять-таки не представляет большой угрозы для экосистемы в целом, но является потенциально нежелательными ввиду указанного выше. Также попадание этих веществ в наземные водоемы ускоряет процессы их заболачивания.

4. Стоки животноводческих комплексов. Сельскохозяйственное загрязнение почв не ограничивается агрохимией. Животноводческие комплексы тоже вносят свою лепту. Считается, что навоз — это лучший вид удобрений, поскольку он полностью натурален и безопасен для экологии. Тем не менее, чрезмерно большие объемы навоза и жидких стоков вносят значительный дисбаланс в локальную экологическую систему. Особенно опасно попадание этих стоков в водоемы и подземные воды, так в этом случае возникает эпидемиологическая опасность для населения прилегающих населенных пунктов. Опасность от загрязнения местности стоками животноводческих комплексов многократно возрастает, если животных кормят синтетическими добавками и антибиотиками, продукты распада которых содержатся в отходах жизнедеятельности животных.

### **Методы борьбы с загрязнением среды.**

Снижение нагрузки на экосистему должно происходить, прежде всего, за счет снижения количества используемых агрохимикатов, поскольку именно они — основные источники сельскохозяйственного загрязнения. При этом речь не идет о полном отказе от них; предлагается по мере возможности заменять их альтернативными средствами, которые не наносят столь серьезного вреда природе.

В частности, можно использовать:

1. Нехимические средства защиты растений. В природе экологический баланс достигается за счет того, что одни организмы сдерживают чрезмерное распространение других. По сути, появление вредителей на полях и в садах — это и есть стремление природы сдерживать культурные растения, искусственно размноженные человеком. Но вместо того, чтобы травить вредителей химией, на них можно напустить другой вид организмов, который сдержит уже их.

2. Натуральные удобрения. Синтетические удобрения отличаются от натуральных (биологических) лишь тем, что содержат питательные вещества для растений в более концентрированном и быстроусвояемом виде. В остальном же принцип действия у них одинаков с той лишь разницей, что натуральные удобрения не вызывают загрязнение сельскохозяйственных земель, в отличие от синтетических.

Нехимические методы истребления вредителей:

Насекомые и грызуны являются самыми древними вредителями в сельском хозяйстве. С тех пор как человек научился обрабатывать землю и сеять культурные растения, он вел изнурительную борьбу с ними. В XX веке, казалось бы, достигнута решительная победа: вредителей можно легко и быстро истреблять пестицидами. Однако химия на поверку оказалась куда более опасной.

К счастью, эффективные методы борьбы с вредителями может предложить не только химическая промышленность, но и биологическая наука. Биологические методы борьбы с организмами, снижающими урожайность сельхозкультур, подразумевают использование своего рода биологического оружия против них — хищных насекомых, клещей и нематод, вирусов, грибов и даже птиц. И всё это дает нулевое загрязнение сельскохозяйственных угодий.

Сегодня в России применяется около дюжины видов хищных насекомых для борьбы с двумя десятками вредителей растений. Например, очень эффективны рыжие лесные муравьи, которые, будучи агрессивными хищниками, практически полностью истребляют насекомых-вредителей.

Довольно широкое применение находят и бактериальные препараты. Например, дендробациллин используется против гусениц сибирского шелкопряда, уничтожающих хвойные деревья.

Не стоит недооценивать и диких птиц. В период выкармливания птенцов пара синиц или трясогузок приносит своим подопечным несколько десятков тысяч насекомых и их личинок. Соответственно, предприняв определенные усилия для привлечения этих птиц (развесив кормушки, оборудовав искусственные гнезда), можно эффективно и недорого защитить поле от вредителей. И при этом загрязнение земель сельскохозяйственного назначения полностью отсутствует.

В целом, биологическое истребление вредителей является очень перспективным направлением, но ввиду того, что речь идет без преувеличения о биологическом оружии, использовать его следует крайне осторожно. Опыт Австралии и других регионов показал, насколько опасными могут быть интродуцированные виды для неподготовленной к ним экосистемы. Поэтому прежде, чем

внедрять тот или иной биологический метод, следует тщательно изучить все межвидовые взаимоотношения с их участием в рамках данной экосистемы.

Принципиально альтернативным способом борьбы с вредителями является не их уничтожение, а предотвращение их массового размножения. Во-первых, здесь поможет более тщательный подбор здорового посевного/посадочного материала. Во-вторых, в полеводстве следует более строго придерживаться правил севооборота, который является абсолютно безопасным и в то же время весьма эффективным методом сдерживания роста популяции вредителей.

Натуральные удобрения:

На роль удобрений для сельскохозяйственных растений подходит любая органика. Распадаясь под воздействием микроорганизмов на исходные элементы, она становится той питательной средой, в которой отлично растут культурные растения. Гумус, процентное содержание которого, является одним из важнейших показателей плодородности почвы, формируется именно из биологических остатков погибших растений и животных. Внося на поля биологические удобрения, мы просто повторяем то, что делает сама природа.

Помимо питательности натуральные удобрения оказывают и другие виды благотворного влияния на состояние посевов. В частности, они улучшают насыщенность прикорневых слоев почвы водой и воздухом, помогают развиваться почвенным бактериям, живущим в симбиозе с корневой системой растений. И все это не производит сельскохозяйственные загрязнения природной среды.

### **Тема 13. Основные задачи мониторинга окружающей среды**

Мониторингом окружающей среды называются регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояние и процессы, происходящие в них под влиянием антропогенной деятельности. Экологический мониторинг (понятие введено Стокгольмской конференцией в 1972 г.) – это наблюдение, оценка, анализ состояния изменения окружающей природной среды. Это комплексная система сбора информации, контроля, оценки, прогнозирования состояния окружающей среды на локальном, национальном, региональном и глобальном уровнях.

Основные задачи экологического мониторинга:

- наблюдение за источником антропогенного воздействия;
- наблюдение за фактором антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

В систему мониторинга должны входить следующие основные процедуры:

- выделение (определение) объекта наблюдения;

- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление информационной модели для объекта наблюдения; планирование наблюдений;
- оценка состояния объекта наблюдения и идентификация его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения; представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Система мониторинга включает несколько групп наблюдений.

Первая группа наблюдений определяет источники и факторы воздействия на окружающую природную среду. Наблюдение за естественными явлениями (вулканизмом, спонтанным выходом нефти, газа, лесными пожарами и т.д.) и антропогенными выбросами.

Вторая группа наблюдений связана с состоянием окружающей среды, т.е. с наблюдениями за природными объектами, ресурсами, ландшафтами, народонаселением, урбанизацией, круговоротом веществ, физическим и химическим состоянием окружающей природной среды, источниками и путями антропогенного загрязнения биосферы.

Третья группа наблюдений связана с реакцией поведения крупных систем (погоды, климата, биосферы в целом).

Средствами мониторинга являются физические, химические, биологические, авиационные и космические методы исследований.

При биоэкологическом (синоним – локальный) мониторинге предполагается контроль за содержанием токсичных для человека химических веществ в атмосфере, природных водах, растительности, почве, подверженных воздействию конкретных источников загрязнения (промышленные предприятия, стройки, рудники, мелиоративные системы, предприятия энергетики и т.д.). При этом выявляют источник загрязнения и степень загрязнения природных сред. Состояние окружающей среды оценивают с точки зрения здоровья человека, что служит самым важным, емким и комплексным показателем. Проводят локальный мониторинг гидрометеорологические, водохозяйственные и санитарно-эпидемиологические службы.

Геосистемный (синонимы – геоэкологический, региональный, природоохозяйственный) мониторинг должен давать оценку антропогенного влияния на природную среду в ходе обычной хозяйственной деятельности человека, которая обязательно предполагает тот или иной вид взаимодействия с природой (градостроительство, сельское хозяйство, промышленность, энергетика, лесное хозяйство, рыболовство, коммунально-бытовая деятельность и т.д.). Этот вид мониторинга предполагает оценку взаимодействия человека и природы во всех направлениях и дает характеристику привноса и выноса из природной среды вещества и энергии. Региональный мониторинг проводят агрослужба, гидроклиматическая, сейсмологическая и другие службы.

Биосферный (синонимы – фоновый, глобальный) мониторинг предполагает контроль за общепланетарными изменениями в биосфере, которые связаны с деятельностью человека.

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

Базовый мониторинг — это наблюдение за состоянием природных систем, на которые практически не накладываются антропогенные воздействия. Для осуществления базового мониторинга используют удаленные от промышленных регионов территории, в том числе биосферные заповедники.

Задачами единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) являются:

- регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды; хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды;

- анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений;

- обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды.

При разработке проекта экологического мониторинга необходима следующая информация:

- источник поступления загрязняющих веществ в окружающую среду;

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу промышленными, энергетическими, транспортными и другими объектами; сбросы сточных вод в водные объекты; поверхностные смывы загрязняющих и биогенных веществ в поверхностные воды суши и моря; внесение на земную поверхность и/или в почвенный слой загрязняющих и биогенных веществ вместе с удобрениями и ядохимикатами при сельскохозяйственной деятельности; места захоронения и складирования промышленных и коммунальных отходов; техногенные аварии, приводящие к выбросу в атмосферу опасных веществ и/или разливу жидких загрязняющих и опасных веществ и т.д.;

- переносы загрязняющих веществ – процессы атмосферного переноса; процессы переноса и миграции в водной среде;

- процессы ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ – миграция загрязняющих веществ по почвенному профилю до уровня грунтовых вод; миграция загрязняющих веществ по ландшафтно-геохимическому сопряжению с учетом геохимических барьеров и биохимических круговоротов. Наблюдения за этими процессами целесообразно проводить периодически на специально выделенной системе пунктов: контрольные водосборы – катены – площадки – створы;

– данные о состоянии антропогенных источников эмиссии – мощность источника эмиссии и месторасположение его, гидродинамические условия поступления эмиссии в окружающую среду.

## **Тема 14. История Российского природоохранного законодательства**

Охрана окружающей природной среды в нашей стране регулируется на государственном уровне. Россия стала одной из первых стран, в которой была создана нормативно-правовая база регулирования охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов. Первый закон об охране природы был принят в РСФСР в 1956 г. В США подобный закон был принят на 10 лет позже. Первое официальное международное мероприятие, посвященное вопросам охраны окружающей среды, — Стокгольмская конференция ООН — состоялась в 1972 г.

Система экологического законодательства в России состоит из двух подсистем: природоресурсного и природоохранного. В природоресурсное законодательство входят нормативные акты, регулирующие охрану и использование отдельных видов природных ресурсов: Земельный кодекс РФ (2001 г.), Лесной кодекс РФ (1997 г.), Водный кодекс РФ (1995 г.), Закон РФ “О недрах” от 21 февраля 1992 г. №2395-1 (в ред. Федерального закона от 3 марта 1995 г. №27-ФЗ), Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ “Об охране атмосферного воздуха”, Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. №52-ФЗ «О животном мире».

В природоохранное законодательство входят нормативные акты, регулирующие охрану окружающей среды в целом: Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Формирование российского экологического законодательства состоит из трех основных этапов:

- возникновение, становление и развитие в рамках земельного права;
- развитие в рамках природоресурсных отраслей;
- выход за рамки природоресурсных отраслей.

**Первый этап (1917 — 1968 гг.).** Первым нормативно-правовым актом советского государства явился Декрет о земле от 26 апреля (8 ноября) 1917 г. Основной его целью было изменение экономических отношений по землепользованию, но в то же время он закладывал основу для отношений экологических, так как устанавливал изъятия земли из товарных отношений, а значит, создавал условия для ее охраны. Далее были приняты декреты: о лесах от 27 мая 1918 г.; о недрах земли от 30 апреля 1919 г.; об охране памятников природы, садов и парков от 16 октября 1921 г. и др. В этих нормативных актах были намечены тенденции к бережному использованию природных объектов.

В конце 50-х — начале 60-х гг. были приняты законы об охране природы во всех союзных республиках СССР.

**Второй этап (1969 — 1988 гг.).** Этот период характеризуется тем, что активно формируются природоресурсные отрасли права. Принимаются Основы водного законодательства (1970 г.), Основы законодательства о недрах (1975 г.), Основы лесного законодательства (1977 г.). В 1980 г. были приняты два союзных закона — об охране и использовании животного мира и об охране атмосферного воздуха.

С введением в действие Конституции СССР 1977 г. охрана окружающей среды приобрела конституционный статус (ст. 18 и 42 Конституции СССР).

Этот период ознаменовался несколькими крупными катастрофами: Чернобыльская авария, катастрофа Ладожского озера и Аральского моря. Эти катастрофы потребовали принятия неотложных мер в совершенствовании отношений общества и природы.

**Третий этап (1989 г. — по настоящее время).** Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 января 1988 г. создало условия для формирования нового подхода к экологическому использованию:

- была реформирована система природоохранных органов. Указанным постановлением был создан надведомственный орган Госкомприроды СССР (впоследствии — Министерство природопользования и охраны окружающей среды СССР);

- было признано целесообразным создать в Москве в системе Госкомприроды СССР Всесоюзный научно-исследовательский центр по проблемам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- в соответствии с постановлением была создана система экологической экспертизы;

- была введена за выбросы веществ, загрязняющих окружающую природную среду.

Важным этапом в формировании экологического законодательства явилось принятие 12 декабря 1993 г. Конституции РФ, которая определила равноправие различных форм собственности на землю и иные природные ресурсы, а также право граждан на благоприятную окружающую среду.

После принятия Конституции РФ практически полностью было пересмотрено законодательство Российской Федерации, в том числе и экологическое. Сформировалось новое экологическое законодательство Российской Федерации.

## **Тема 15. Новые эколого-экономические подходы к природоохранной деятельности**

Новые эколого-экономические подходы предполагают материальную заинтересованность природопользователя в осуществлении природоохранной де-

тельности. Экономический механизм охраны окружающей природной среды начал формироваться у нас в стране в конце 80-х гг. 20 века. В настоящее время новые экономические подходы находят все более широкое применение в области охраны окружающей природной среды. Основными структурными элементами экономического механизма являются: учет природных ресурсов; финансирование природоохранной деятельности; лимитирование, лицензирование и плата за природопользование; экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды.

Государственный учет природных ресурсов. Такой учет осуществляется по единой системе органами статистического учета по видам и подвидам ресурсов (земель, вод и другим объектам природы), их количеству и качеству. На основании этих данных создаются кадастры природных ресурсов государственного уровня.

Кадастр - это систематизированный свод данных, включающий описание объектов или явлений в ряде случаев с их экономической, экологической, социальной оценкой; содержит характеристику объектов, их классификацию, данные о динамике, степени изученности; может включать рекомендации по использованию, предложения по охране.

Различаются земельный, водный, лесной государственные кадастры; государственный кадастр животного мира; государственный кадастр полезных ископаемых. Данные кадастровой оценки земель используются при определении платежей за землю, для оценки использования земель.

Финансирование природоохранной деятельности. При рыночной экономике на первое место выступает самофинансирование предприятий всех форм собственности, которое производится из собственных средств предприятия, за счет кредитов, за счет экологического страхования. Некоторые мероприятия финансируются государством (Федерацией, ее субъектами), муниципальными органами, а также за счет экологических фондов и добровольных пожертвований.

Кредиты на экологические мероприятия могут предоставляться различными системами банков, но существуют и специализированные экологические банки (в Перми — Экопромбанк, в Саратове — Поволжский Экобанк), дающие предприятиям возможность финансирования своей экологической деятельности.

Экологическое страхование, физических и юридических лиц предусматривает возмещение вреда при наступлении предусмотренного договором страхового случая (экологического или стихийного бедствия, аварии, катастрофы). Выплата возмещения производится за счет денежных средств (фондов), которые создаются из уплачиваемых страховых взносов. На экологическое страхование заключается договор.

Государственное финансирование идет главным образом на выполнение целевых программ, на ликвидацию последствий техногенных и экологических аварий и катастроф, на строительство наиболее значимых природоохранных сооружений (очистных установок, контрольно-измерительных приборов).

Экологические фонды функционируют на всей территории России. В систему экологических фондов входит Федеральный экологический фонд; фонды

субъектов Российской Федерации; местные (муниципальные) экологические фонды. Средства фондов формируются за счет платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду; за размещение отходов и другие виды захоронений; средств, полученных по искам о возмещении вреда, а также средств от реализации конфискованных орудий охоты, рыболовства и незаконно добытого с их помощью. Экологические фонды расходуются:

- на мероприятия, направленные на оздоровление окружающей среды;
- проведение мероприятий и программ по охране окружающей природной среды;
- научные исследования;
- внедрение экологически чистых технологий;
- строительство очистных сооружений;
- выплату компенсаций гражданам на возмещение вреда, причиненного здоровью загрязнением окружающей природной среды.

**Лимитирование природопользования** — это система экологических ограничений по территориям, которая представляет собой установленные предприятию - природопользователю на определенный срок предельные объемы использования (изъятия) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещения отходов производства.

Эти лимиты устанавливаются предприятиям - природопользователям специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

Природопользование лимитируется по двум направлениям:

- изъятие природных ресурсов из окружающей среды (добыча полезных ископаемых, забор воды и т. п.);
- привнесение веществ и энергии в окружающую среду (сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение бытовых и промышленных отходов и т. п.).

При установлении лимитов учитывается экологическая обстановка в регионе, необходимость сокращения сбросов и выбросов, сроки достижения государственных и региональных экологических программ.

Лицензирование природопользования проводится практически по всем видам природопольвательской деятельности.

Лицензия — это разрешение, выдаваемое природопользователю специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей природной среды.

В лицензии указываются: цели пользования, срок действия, требования по рациональному использованию и охране природных ресурсов, лимиты использования, нормативы платы и другие условия.

Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды направлено на то, чтобы природопользователь был материально заинтересован в проведении природоохранных мероприятий и рациональном использовании природных ресурсов.

Основными мерами стимулирования являются следующие:

- налоговые и иные льготы за внедрение малоотходных и безотходных технологий, строительство очистных сооружений, иную природоохранную деятельность (по налогу на прибыль, на имущество предприятий, земельному налогу);
- освобождение от налогообложения экологических фондов;
- установление повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов;
- применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;
- введение специального налогообложения экологически вредной продукции и технологий;
- льготное кредитование природоохранной деятельности.

## **Тема 16. Правовая и юридическая ответственность предприятий за нарушение экологии окружающей среды**

Юридическая ответственность — это обязательство юридических и физических лиц перед обществом и государством по соблюдению действующих законов по охране окружающей среды. При отсутствии мер наказания, предусмотренных за невыполнения законов, эти законы действовать не будут. Правовая система нашей страны предусматривает четыре формы ответственности: дисциплинарную (включая материальную), административную, гражданско-правовую, уголовную.

Физические лица могут нести все виды ответственности, юридические, т.е. предприятия, учреждения и организации привлекаются лишь к административной и гражданско-правовой ответственности.

Ответственность наступает в соответствии с Трудовым кодексом РФ, Кодексом РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ), Уголовным кодексом РФ, Гражданским кодексом РФ, а также в соответствии с природоресурсными и природоохранными нормативными актами.

Дисциплинарная ответственность применяется при нарушениях работниками предприятий, учреждений, организаций дисциплины труда. Дисциплина труда — это обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с Трудовым кодексом РФ, иными законами, коллективным договором, соглашениями, трудовым договором, локальными нормативными актами организаций.

Дисциплинарная ответственность может применяться в случаях, если работники не выполняют свои обязанности, связанные с охраной окружающей среды, т.е. не соблюдают технологические регламенты производственных процессов, требования по своевременному контролю за техническим состоянием очистных сооружений, правила хранения легковоспламеняющихся и токсичных

веществ и т.п. Предусмотрены следующие виды дисциплинарных взысканий: замечание, выговор, увольнение по соответствующим основаниям.

В соответствии с нормами трудового законодательства предусмотрена также материальная ответственность тех лиц, должностные обязанности которых связаны с организацией природопользования и охраны окружающей среды. В соответствии со ст. 238 ТК РФ «Работник несет материальную ответственность как за прямой действительный ущерб, непосредственно причиненный им работодателю, так и за ущерб, возникший у работодателя в результате возмещения им ущерба иным лицам».

Административная ответственность. Согласно КоАП РФ административным проступком признается действие, посягающее на государственный или общественный порядок, собственность, права и свободу граждан. КоАП РФ группирует экологические правонарушения по нескольким направлениям и в нескольких главах.

К проступкам, посягающим на государственную собственность, в том числе нарушению прав на недра, воды, леса, животный мир, относятся, например:

- пользование недрами без разрешения (лицензии) либо с нарушением условий, предусмотренных разрешением (ст. 7.3);
- самовольная добыча янтаря (ст. 7.5);
- самовольное занятие водного объекта или пользование им без разрешения (ст. 7.6);
- самовольное занятие участка лесного фонда или участка леса, не входящего в лесной фонд (ст. 7.9);
- пользование объектами животного мира без разрешения (ст. 7.11).

Административные правонарушения в области охраны окружающей природной среды предполагают посягательства на ряд природных ресурсов:

- в отношении земель — порча земель, невыполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению, и т.д. (ст. 8.6—8.8);
- в отношении недр — нарушение требований по охране недр и гидроминеральных ресурсов, нарушение действующих стандартов, норм, правил, условий лицензии, регламентирующих деятельность на континентальном шельфе РФ (ст. 8.10, 8.17);
- в отношении водных ресурсов — нарушение правил их охраны, водопользования (ст. 8.13, 8.14);
- в отношении лесных ресурсов — нарушение порядка отвода лесосек, нарушение правил лесопользования, нарушение правил в области воспроизводства лесов, незаконная порубка деревьев, кустарников и лиан, нарушение требований к охране лесов (ст. 8.24—8.31);
- в отношении атмосферного воздуха — нарушение правил охраны атмосферного воздуха (ст. 8.22, 8.23);
- в отношении животного мира — нарушение правил охраны среды обитания, путей миграции, переселения, уничтожение редких и находящихся под

угрозой исчезновения животных или растений, а также правил охраны рыбных запасов (ст. 8.36—8.39).

На руководителей или собственников предприятий, деятельность которых можно квалифицировать как административное правонарушение, могут накладываться следующие взыскания: предупреждение или штраф, максимальный размер которого составляет 200 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ). Штраф с предприятий, учреждений, организаций может достигать 2000 МРОТ. Крайними мерами наказания являются приостановление или закрытие предприятия, а также ограничение или лишение права природопользования, т.е. лицензии.

Уголовная ответственность предусмотрена Уголовным кодексом РФ (УК РФ) за экологические преступления.

Экологическое преступление — это виновное, противоправное, общественно опасное деяние, посягающее на установленный в России экологический правопорядок, экологическую безопасность общества и причиняющее вред окружающей природной среде и здоровью человека.

Составы преступлений можно подразделить на две группы.

1. Нарушения экологических требований, норм и правил, которые относятся к окружающей среде в целом:

- нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ (ст. 246);

- правил обращения экологически опасных веществ и отходов (ст. 247);

- нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими либо другими биологическими агентами или токсинами (ст. 248);

· - ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений (ст. 249).

2. нарушение экологических норм и правил, которыми регулируется использование и охрана отдельных природных ресурсов и объектов:

- загрязнение вод (ст. 250);

- загрязнение атмосферы (ст. 251);

- загрязнение морской воды (ст. 252);

- нарушение законодательства РФ о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне РФ (ст. 253);

- порча земли (ст. 254);

- нарушение правил охраны и использования недр (ст. 255);

- незаконная добыча водных животных и растений (ст. 256);

- нарушение правил охраны рыбных запасов (ст. 257);

· незаконная охота (ст. 258);

- уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную Книгу РФ (ст. 259);

- незаконная порубка деревьев и кустарников (ст. 260);

- уничтожение или повреждение лесов (ст. 261);

- нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов (ст. 262).

Гражданско-правовая ответственность предполагает имущественную ответственность предприятия-загрязнителя за вред, который может быть нанесен вследствие его хозяйственной деятельности окружающей природной среды или здоровью человека.

Вопрос о возмещении вреда регулируется гражданским законодательством, которое предусматривает полное возмещение вреда, причиненного противоправным и виновным поведением, т.е. правонарушением. В Федеральном законе “Об охране окружающей среды” говорится о вреде, причиненном загрязнением окружающей природной среды, уничтожением, повреждением, нерациональным использованием природных ресурсов, разрушением естественных экологических систем и другими экологическими правонарушениями. Причинителями вреда являются юридические и физические лица, предприниматели независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, совершившие экологические правонарушения. Причинителем вреда может быть и сама природа: ее стихийные силы, катастрофы (землетрясения, извержения вулканов, оползни и т.п.). потерпевшими также могут быть юридические и физические лица, сама окружающая природная среда с ее объектами, ресурсами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов П.Я., Бровко П.Ф., Воробьева Т.Ф. Региональное природопользование: Методы изучения, оценки и управления / под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина. М., 2012. 160 с.
2. Бирюкова Н.А. Основы экологии: учеб. пособие. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2014. 238 с.
3. Васильев Н.Г. Охрана природы с основами экологии: учебник. М.: Экология, 2013. 243 с.
4. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования. М.: ЮНИТИ-ДАН, Единство, 2013. 519 с.
5. Гальперин М.В. Общая экология: учебник. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. 336 с.
6. Колесников С.И. Экология: учеб. пособие. М., 2015. 384 с.
7. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учебник. Ростов н/Д, 2016. 608 с.
8. Разумова Е.Р. Экологическое право: курс лекций. М.: МИЭМП, 2015. 152 с.
9. Сметании В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: учебник. М.: Колос, 2013. 304 с.
10. Фомичева Е.В. Экономика природопользования: учеб. пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2013. 208 с.
11. Хандогина Е.К., Герасимова Н.А., Хандогина А.В. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. 160 с.
12. Цублова Е.Г., Левкина Г.В. Природные ресурсы и окружающая среда: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2019 г. / Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области. Брянск, 2019.
13. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования: учебник для учреждений сред. проф. образования. 14-е изд., стер. М.: Изд. центр «Академия», 2013. 240 с.

**Учебное издание**

**Долгорукова О.О.**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Краткий курс лекций**

для специальностей 35.02.15 Кинология,  
36.02.01 Ветеринария,  
35.02.14 Охотоведение и звероводство,  
35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Редактор Адылина Е.С.

---

Подписано к печати 14.06.2022. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2.79. Тираж 25 экз. Изд. №7302

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ