

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Трубчевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования**

**«Брянский государственный аграрный университет»**

**Долгорукова О.О., Иванова И.С.**

# **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Учебное пособие**

**для обучающихся по специальности 36.02.02 Зоотехния**

**Брянская область, 2019 г.**

УДК 504.06 (07)

ББК 20.18

Д 64

Долгорукова, О. О. Экологические основы природопользования: учебное пособие для обучающихся специальности 36.02.02 Зоотехния / О. О. Долгорукова, И. С. Иванова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 147 с.

Учебное пособие по дисциплине Экологические основы природопользования составлено в соответствии с рабочей программой. Помимо теоретического материала в нем содержатся вопросы для повторения и список литературы для подготовки к занятиям. Данное учебное пособие дает представление обучающимся о взаимосвязи организмов и среды обитания, об условиях устойчивого состояния экосистем и причинах возникновения экологического кризиса, о природных ресурсах России и мониторинге окружающей среды, об экологических принципах рационального природопользования.

Учебное пособие по дисциплине Экологические основы природопользования предназначено для обучающихся учреждений среднего профессионального образования.

Методические рекомендации одобрены методическим советом филиала, протокол №3 от 04.02.2019 г.

© Брянский ГАУ, 2019

© Долгорукова О.О., 2019

## Содержание

Введение	3
Тема 1. Введение. Природопользование как наука	4
Тема 2. Особенности взаимодействия общества и природы. «Зеленая революция»	8
Тема 3. Экологический кризис.	
Глобальные экологические проблемы	18
Тема 4. НТП и природа в современную эпоху	27
Тема 5. Природные ресурсы и их использование	33
Тема 6. Земельные ресурсы и их использование	38
Тема 7. Биологические ресурсы и их использование	55
Тема 8 Загрязнение биосферы. Состояние окружающей среды	63
Тема 9. Основные типы загрязняющих веществ. ПДК	82
Тема 10. Биологическое и физическое разрушение и загрязнение природной среды	90
Тема 11. Мониторинг и его значение	99
Тема 12. История Российского природоохранного законодательства	111
Тема 13. «Закон об охране окружающей среды» -его основные положения	124
Тема 14. Юридическая ответственность в области охраны окружающей среды	134
Использованная литература	146
Дополнительная литература для обучающихся	146

## ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное пособие дает представление обучающимся о взаимосвязи организмов и среды обитания, об условиях устойчивого состояния экосистем и причинах возникновения экологического кризиса, о природных ресурсах России и мониторинге окружающей среды, об экологических принципах рационального природопользования.

Материал пособия по дисциплине Экологические основы природопользования позволит обучающимся изучить правовые вопросы экологической безопасности, основные определения экологии, единицы измерения ПДК загрязняющих веществ, помогут в работе со справочной литературой.

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. ВВЕДЕНИЕ. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК НАУКА**

Вопросы:

1. Экология как наука
2. Природопользование и его проблемы
3. Виды природопользования
4. Рациональное и нерациональное природопользование

### **1. Экология как наука**

Наука о взаимоотношении организмов с окружающей средой по предло - жению Э. Геккеля (1866 г.) получила название «экология». Экология (от греч. «ойкос» - дом, жилище, и «логос» - учение) - наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают.

Изначально она развивалась как составная часть биологической науки, в тесной связи с другими естественными науками. Экология как самостоятельная наука окончательно сформировалась к концу XIX века. Вместе с тем накопление сведений о зависимости животных и растений от внешних условий началось с древних времен.

Сейчас понятие «экология» приобрело универсальный смысл. Оно используется тогда, когда хотят обратить внимание на условия существования и развития различных систем независимо от их природы. Экология распалась на ряд научных дисциплин, часто далеких от первоначального ее понимания. Наблюдается большое разнообразие в толковании термина «экология». В узком смысле этого термина – экология – наука, изучающая взаимоотношения живых организмов и условий среды, в которой они существуют.

Предмет науки – живые организмы и их взаимодействие с окружающей средой.

Современная экология - это наука, познающая основы устойчивости жизни на всех уровнях ее организации. Экология является научной основой грамотных взаимоотношений общества и природы, рационального использования 20 природных богатств и тем самым поддержания на Земле условий для жизни человечества. Используя ее законы, человечество может найти пути не только выживания, но и дальнейшего процветания на планете.

### **2. Природопользование и его проблемы**

Проблема взаимодействия человека с природой — проблема вечная и одновременно современная. Ведь человечество связано с

природным окружением своим происхождением, существованием и будущим. Человек — элемент природы, часть сложной системы «природа — общество». Многие свои потребности (биологические, ресурсные, духовные) человечество удовлетворяет за счет природы.

Свои потребности человечество удовлетворяет через различные виды деятельности. Современная хозяйственная деятельность приводит к существенным отрицательным изменениям окружающей среды. Реальностью сегодняшнего дня стали глобальные экологические проблемы, ставящие под угрозу само существование человечества. Важнейшими причинами их возникновения считают рост численности населения Земли и беспрецедентное увеличение масштабов производства. Во многих регионах приоритетная роль в структуре производства отведена природоэксплуатирующим производствам.

Развитие сельского хозяйства, транспорта, рост городов также часто создают отрицательные экологические последствия для человека.

Какие же это последствия? Ученые выделяют по крайней мере три их вида:

- 1) ресурсно-хозяйственные (истощение природных ресурсов);
- 2) природно-ландшафтные (сокращение многообразия видов, деградация природных ландшафтов);
- 3) антропо-экологические (ухудшение здоровья человека).

Осознание человечеством этих последствий, в особенности зависимости здоровья каждого человека от сохранения природного окружения, заставило иначе взглянуть на проблему охраны природы.

Со всей очевидностью встала проблема взаимосвязанного изучения путей вовлечения природных ресурсов в хозяйственную деятельность человека и мер по восстановлению, преобразованию и охране живой природы, ресурсов и окружающей человека среды. Разработкой этой проблемы занимается новая комплексная научная область знания, которая имеет прикладное значение, — природопользование.

Термин «природопользование» был предложен не так давно. Его впервые ввел *Ю. Н. Куражсковский* в 1958 г. Значительный вклад в развитие идей природопользования внесли *В. А. Анучин, И. П. Герасимов, Н. Ф. Реймерс, В. С. Преображенский* и другие. В свете современных представлений природопользование включает:

- 1) извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление или воспроизводство;
- 2) использование и охрану природных условий среды жизни;
- 3) сохранение и воспроизводство, рациональное изменение экологического равновесия природных систем биосферы.

**Природопользование** — это такой вид отношений общества и природы, при котором происходит процесс извлечения полезных свойств природы. Источниками знания о свойствах природы выступают естественные науки, о потребностях общества — общественные. Поэтому решать проблемы природопользования можно, лишь зная и учитывая законы и закономерности естественных и общественных наук.

### 3. Виды природопользования

Многообразие направлений деятельности человечества по извлечению полезных свойств природы условно сгруппировано в различные виды природопользования: ресурсное, отраслевое, территориальное. При изучении отраслевого и ресурсного природопользования рассматриваются проблемы, связанные с изменением природной среды, которые возникают в результате использования ресурсов в материальной и нематериальной сферах. К числу важнейших задач этих видов природопользования относят разработку путей оптимизации использования природных ресурсов. Преимущественное развитие этих видов природопользования, в особенности отраслевого, привело к существенным противоречиям между объективно существующей целостностью земного окружения человека и сложившимся господством отраслевых интересов и подходов при использовании природных ресурсов.

Поэтому в современных условиях важен переход от многоотраслевого суммарного использования ресурсов к их комплексной эксплуатации при условии сохранения условий для жизни человека.

Реализация этой идеи возможна на какой-то конкретной территории. Ведь для каждой отдельной территории могут быть свои наиболее эффективные пути использования ресурсов и условий природной среды. Эти проблемы изучает **территориальное** природопользование. Индивидуальность природных комплексов не позволяет переносить технологию природопользования, успешно используемую на одной территории, на другую. При такой механической переброске эффект может быть отрицательным. Ситуация, а вместе с ней и подходы, технология должны меняться от места к месту. При разработке программ территориального природопользования выделяют основные региональные составляющие — природно-ресурсный и производственный потенциалы.

### 4. Рациональное и нерациональное природопользование

**Рациональное природопользование.** Природопользование считается рациональным, если оно не приводит к резкому изменению

природно-ресурсного потенциала. Следовательно, оно будет рациональным, если человек найдет разумное сочетание растущего воздействия на природу с заботой о ней, с охраной и всемерным воспроизводством природных условий и ресурсов.

Проектируя новые города, промышленные предприятия, водохранилища, мелиоративные системы, вырубая или сажая леса, мы создаем окружающую среду, в которой предстоит жить нам, нашим детям, внукам и правнукам. Для того чтобы эта среда была пригодна для жизни, она должна быть рационально (оптимально, совершенно) создана.

Каким образом можно достичь этого? Что для этого необходимо?

Прежде всего надо знать основные законы и закономерности природы, взаимодействия общества и природы и согласовать с ними свои действия.

Одним из узловых положений в природопользовании является **закон внутреннего динамического равновесия**. Согласно этому закону любые изменения одного или нескольких компонентов среды неизбежно приводят к развитию природных цепных реакций, которые идут в сторону формирования новых природных систем.

**Использование закона оптимальности** в природопользовании позволяет выявить оптимальные с точки зрения продуктивности размеры эксплуатируемых природных систем. Он включает положение о том, что размер любой системы должен соответствовать ее функции, никакая система не может сужаться и расширяться до бесконечности.

Одним из условий рационального природопользования является учет действия **закона географического разнообразия**. Согласно этому закону, чем больше разнообразия в природе региона, тем многовариантнее, лучше условия развития человечества. Не случайно очаги цивилизации возникли на границах: природных зон, суши и моря, горных и равнинных территорий. И наоборот, чем однообразнее природа, тем хуже в ней условия для развития.

Рациональное природопользование связано с развитием комплексного природопользования на основе перспективных территориальных комплексных схем охраны природы (ТерКСОП). Такие схемы призваны с эколого-экономических позиций обосновать перспективы размещения производительных сил.

**Нерациональное природопользование** — это такое воздействие человека (человечества) на природу, которое не обеспечивает сохранение природно-ресурсного потенциала. *(Приведите примеры нерационального природопользования.)*



Нерациональное природопользование является причиной экологических кризисов и экологических катастроф. Экологический кризис — это обратимое изменение равновесного состояния природных комплексов. Он характеризуется не столько усилением воздействия человека на природу, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие. Его проявление часто называют «эффектом бумеранга». При экологическом кризисе человек выступает активно действующей стороной, и, как доказывает история цивилизации, вслед за экологическим кризисом следует революционное изменение во взаимоотношениях общества и природы. В предистории и истории человечества выделяют ряд экологических кризисов и революций.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение экологии.
2. Что является предметом экологии?
3. Назовите экологические последствия для человека.
4. Что такое природопользование?
5. Перечислите виды природопользования.
6. В чем суть рационального природопользования?
7. Приведите примеры нерационального природопользования.

## **ТЕМА2. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ «ЗЕЛЕНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ»**

Вопросы:

1. Единство и различие природы и общества
2. История взаимодействия природы и общества
3. Проблема охраны природной среды
4. Понятие зеленой революции и ее задачи
5. Результаты зеленой революции
6. Последствия зеленой революции

### **1. Единство и различие природы и общества**

Между природным и общественным нет пропасти - общество остается частью более обширного целого - природы. Но каждое при этом обладает своей спецификой. Человек живет на Земле в пределах тонкой ее оболочки - географической среды. Она есть зона обитания человека и сфера приложения его сил. С самого своего возникновения человеческое общество измеряло окружающую среду, используя достижения предыдущих эпох, и, в свою очередь, как бы передает ее в наследство будущим поколениям, превращая богатство ресурсов природы в средства культурно-исторической жизни. Человек не только переместил в другие климатические условия различные виды растений и животных, но и изменил их. Воздействие общества на природу обуславливается развитием материального производства, науки и техники, общественных потребностей, а также характером общественных отношений. При этом, в силу нарастания степени воздействия общества на природу происходит расширение рамок географической среды и ускорение некоторых природных рамок географической среды. Если лишить современную географическую среду ее свойств, созданных трудом многих поколений и поставить современное общество в исходные природные условия, то оно не сможет существовать, ибо человек геохимически переделал мир и процесс этот уже необратим.

В свою очередь и географическая среда оказывает немаловажное влияние на развитие общества. Человеческая история - наглядный пример того, как условия среды и очертания поверхности планеты способствовали или, напротив, препятствовали развития человечества. Если на Крайнем Севере, в этой определенной стихии, человек вырвал у негостеприимной суровой природы средства существования ценой

мучительных усилий, то в тропиках необузданная пышность расточительной природы ведет человека, как ребенка, на помочах и не делает его развитие естественной необходимостью. Географическая среда, как условие хозяйской деятельности общества может оказать определенное влияние на хозяйскую специализацию стран и районов.

Природная среда жизни общества не ограничивается лишь географической средой. Качественно иной естественной средой его жизни является сфера всего живого - биосфера, включающая населенную микроорганизмами верхнюю часть земли, воды, рек, морей и океанов, а также нижнюю часть атмосферы. В результате длительной эволюции биосфера сложилась как динамичная, внутренне дифференцированная равновесная система. Но она не остается неизменной, а будучи самоорганизующейся системой развивается вместе с эволюцией Вселенной и всего живого. История жизни на нашей планете показывает, что глубоко преобразования уже не раз происходили, и качественная перестройка биосферы приводила к исчезновению разных видов животных и растений и появлению новых. Эволюционный процесс биосферы имеет необратимый характер. Помимо растений и животных биосфера включает в себя и человека: человечество - часть биосферы. Причем его влияние ускоряет процесс изменения характера биосферы, оказывая все более могучее и интенсивное воздействие на нее в связи с невиданным ранее развитием науки и техники.

С возникновением человечества осуществляется переход к новому качественному состоянию биосферы - ноосфере (от греческого *noos* - ум, разум) представляющий собой сферу живого и разумного. Ноосфера - не отвлеченное царство разума, а исторически закономерная ступень развития биосферы. Ноосфера - новая особая реальность, связанная с более глубокими и всесторонними формами преобразующего воздействия общества на природу. Она предполагает не только использование достижений наук, но и разумное сотрудничество государств, человечества и высокие гуманистические принципы отношения к природе - родному дому человечества.

Экология (от греческого *oikos* - обиталище, местопребывание) - это и есть наука о родном доме человечества, об условиях обитания тех, кто его населяет. Экология - комплексное научное направление, изучающее закономерности взаимодействия живого с внешними условиями его обитания с целью поддержания динамического равновесия системы "общество-природа".

В прошлом использование человеком сил природы носило стихийный характер, человек брал от природы столько, сколько позволя-

ли его собственные производственные силы. Но взаимоотношения человека с естественной средой обитания все более опосредовались созданием им “второй природы”, человек повышает свою защищенность от стихийного буйства природы.

Изобретая способы получения и использования железа и его сплавов, человек резко увеличивает свое могущество во взаимоотношениях с природой. Вместе с тем, с течением времени само развитие цивилизации оказывается зависимым от имеющихся на земле запасов железных руд, от их хозяйственного использования. В наши дни эта зависимость нередко обнаруживается крайне динамическим образом, поскольку масштабы применения многих видов ресурсов приводят к исчерпыванию имеющихся на планете запасов этих ресурсов.

Таким образом, не только человек зависит от природы, но и природа зависит от него.

Вся жизнь и развитие человека протекают во взаимодействующей с ним части природы. Человек - часть и порождение великой “Матери-природы”. “Человек, - писал Маркс - живет природой. Это значит, что природа есть его тело, с которым человек должен оставаться в процессе постоянного общения, чтобы не умереть. Общество есть законченное сущностное единство человека с природой, подлинное воскресение природы, осуществленный натурализм человека и осуществленный гуманизм природы.”

“Тело человека” уже не может ограничиваться его биологическим параметрами, а включает так же и то, что ранее воспринималось, как “внешняя природа”. Человек в своем природно-биологическом качестве - это не просто “часть” природы, а ее органический элемент, находящийся во взаимодействии с другими элементами и частями, составляющими некоторое динамически противоречивое единство. В настоящее время взаимодействие общества и природы, человека и среды его обитания, составляет существо экологической проблемы. Это и загрязнение атмосферы, морей, рек, океанов, и Чернобыльская проблема, возникновение эпидемий, неизвестных ранее болезней, нарушений температурного баланса.

Острое осознание возможности глобального экологического кризиса ведет к необходимости разумной гармонизации взаимодействий в системе “техника - человек - биосфера”.

## **2.История взаимодействия природы и общества**

Исходными предпосылками и критериями периодизации есть как природные, так и особенно социальные факторы, уровень развития

производственных сил, науки и техники, характер производственных отношений. Имея это ввиду мы можем отметить следующие основные этапы эволюции взаимодействия природы и общества.

Первый этап характеризуется непосредственным присвоением людьми готовых продуктов природы с помощью самых примитивных орудий труда и форм производства: собирательство, охота, рыболовство и т. д. Основными средствами труда были: лук, каменный нож, лодка и др. Изменение природы происходило стихийно, лишь в силу самого факта борьбы человека за существование. Во взаимодействии между обществом и природой влияние последней на той ранней ступени развития было преобладающим. Особенности природной среды имели решающее значение для существования и развития людей.

Крупнейшим завоеванием этого периода, подготовившим переход к следующему, были: овладение огнем, отбор некоторых ценных для человека растений и животных.

Первый этап взаимодействия природы и общества по времени охватывает историю первобытнообщинного строя. В развитии производительных сил этого общества решающим шагом явилась смена каменного века веком металлическим. Использование различных самородных металлов сыграло важную роль в переходе более активным формам воздействия на природу.

Но подлинным переворотом в развитии производительных сил этого общества следует считать возникновение выплавки рудного металла (меди, железа), использование его в качестве материала для выделки различных орудий: топоров, ножей, плугов, а также оружия—стрел, копий и дротиков с металлическими наконечниками, мечей, кинжалов и т. д. Использование этих орудий труда подняло человечество на более высокий уровень воздействия на природу.

Но уже на этом этапе взаимодействия природы и общества намечились первые признаки нарушения «гармонии» между ними.

Таким образом, первый этап взаимодействия природы и общества можно охарактеризовать как стихийный процесс пассивного в основном приспособления человека природной среде, как постепенный переход к более активному и сознательному использованию природных ресурсов.

*Второй этап* взаимодействия, общества и природы связан с дальнейшим развитием производительных сил. У одних народов интенсивнее развивалось земледелие, у других – скотоводство. Это и ознаменовало первое крупное общественное разделение труда — отделение скотоводства от земледелия. Вслед за этим возникло второе

крупное разделение труда — отделение ремесла от земледелия, послужившее толчком к развитию обмена, возникновению частной собственности и классов эксплуататоров и эксплуатируемых.

По времени второй этап охватывает историю рабовладельческой и феодальной общественно-экономических формаций.

Труд непосредственных производителей создавал своеобразное равновесие между природой и обществом. Однако оно постоянно нарушалось рабовладельческими войнами, а позднее кровавыми междоусобицами феодалов.

В целом этот период характеризуется более существенными изменениями в природной среде. На его последней стадии осуществляются некоторые меры по предотвращению ухудшения природы и целенаправленному её преобразованию.

Переход к искусственному производству энергии снял оковы очередного естественного ограничения человеческих возможностей в преобразовании природы. Энергетические установки стали вторым крупным звеном в опосредовании взаимодействия людей с природными условиями. Это событие вывело общество на путь промышленного развития и вошло в историю как промышленная революция XVIII—XIX вв. Оно явилось по сути дела *третьим этапом* в истории взаимодействия общества и природы.

Нарастая по типу цепной реакции, воздействие общества на природу во второй половине двадцатого века достигло глобальных масштабов. Вмешательство общества в ход природных процессов привело к тому, что теперь оно не может стихийно и бесконтрольно потреблять природные ресурсы, не считаясь с последствиями этого вмешательства. Возникает объективная необходимость рационально организовать и разумно контролировать ход естественных процессов и управлять ими.

Взаимодействие природы и общества приобретает, таким образом, принципиально новые черты, вступает в новый, высший этап своего развития. На смену стихийному естественнoисторическому процессу приходит сознательная и планомерная организация воздействия общества на природу. Этот (*четвертый*) этап взаимодействия природы и общества В. И. Вернадский и назвал «ноосферой». [11] Сущность этого понятия, как мы уже отметили, состоит в том, что на этом этапе общество обретает реальную возможность осуществить сознательное регулирование и контроль над обменом веществ с природой. Человек познаёт и правильно применяет её законы в интересах общественного прогресса.

### **3. Проблема охраны природной среды**

По отношению к человеку природа — окружающая его среда. В отличие от других животных, лишь приспособляющихся к условиям внешней среды, человек, являясь существом социальным, обладая сознанием, аппаратом мышления, способностью производить орудия труда и пользоваться ими, воздействует на среду своего обитания, стремясь сознательно и активно изменить ее для удовлетворения своих потребностей.

В этом смысле можно выделить два аспекта понятия «окружающая среда». С одной стороны, человека окружают орудия труда и другие люди — участники хозяйственной деятельности. Такое окружение можно назвать производственной или точнее социально-производственной средой, которая формируется человеком практически в одностороннем порядке без участия природы. В этой среде действуют главным образом экономические и социальные законы. С другой стороны, человека окружают объекты естественного происхождения - горы и реки, поля и леса, птицы и звери. Такое окружение называют природной средой. Здесь преимущественно действуют законы естественного развития природы. Между тем социально-производственная и природная среды тесно взаимосвязаны между собой, и негативные явления в первой из них способны оказать неблагоприятное воздействие на вторую и наоборот, создавая тем самым качественно новую структуру, органически соединяющую элементы естественной среды с продуктами человеческой деятельности.

Научно-техническая революция и связанные с ней грандиозные масштабы производственной деятельности человека привели к большим позитивным преобразованиям в мире. Вместе с тем резко ухудшилось состояние окружающей среды. Поэтому охрана окружающей среды, защита ее от загрязнений — одна из важнейших глобальных проблем.

### **4. Понятие зеленой революции и ее задачи**

Как известно, 70-е годы оказались крайне неблагоприятными для большинства развивающихся стран - они пережили топливно-энергетический кризис, масштабные стихийные бедствия, ухудшение условий внешней торговли и пр.

Частью этих проблем стало обострение продовольственного положения. Чистый импорт продовольствия (т.е. импорт минус экспорт) вырос с 15 млн. т в среднем за 1966-1970 годы до 35 млн. т за 1976-1979

годы. Кризисное состояние сельского хозяйства существенно ускорило мероприятия по развертыванию зеленой революции в 70-90-е годы.

Сам термин «зеленая революция» впервые был использован в 1968 году В. Гаудом, директором Агентства США по международному развитию. Этим словосочетанием он охарактеризовал уже видимые значительные изменения в сельском хозяйстве Мексики и стран Азии. А начались они с программы, принятой в начале 1940-х годов правительством Мексики и Фондом Рокфеллера.

Зелёная революция – это переход от экстенсивного земледелия, когда увеличивали размер полей к интенсивному – когда увеличивали урожайность, активно применяли всяческие новые технологии. Это преобразование сельского хозяйства на основе современной агротехники. Это внедрение новых разновидностей зерновых культур и новых методов, ведущих к повышению урожаяев.

Программы развития сельского хозяйства в нуждающихся в продовольствии странах основными задачами ставили следующие:

- выведение новых сортов с большей урожайностью, которые были бы устойчивы к вредителям и погодным явлениям;
- разработка и совершенствование систем ирригации;
- расширение применения пестицидов и химических удобрений, а также современной сельскохозяйственной техники.

«Зеленая революция» ассоциируется с именем американского ученого, получившего в 1970 году Нобелевскую премию за вклад в решение продовольственной проблемы. Это Норман Эрнест Борлоуг. Он занимался выведением новых сортов пшеницы с самого начала реализации новой сельскохозяйственной программы в Мексике.

В результате его работы был получен устойчивый к полеганию сорт с коротким стеблем, а урожайность в этой стране за первые 15 лет выросла в 3 раза.

Позднее опыт выращивания новых сортов перенимали и другие страны Латинской Америки, Индия, страны Азии, Пакистан. Борлоуг, про которого говорили, что он «накормил мир», возглавлял Международную программу улучшения пшеницы, позднее выступал в качестве консультанта и вел преподавательскую деятельность.

Говоря о переменах, которые принесла «зеленая революция», сам стоявший у ее истоков ученый говорил о том, что это лишь временная победа, и признавал, как наличие проблем в реализации программ по увеличению производства продовольствия в мире, так и очевидный экологический ущерб для планеты.



## **5. Результаты зеленой революции**

Норман Борлауг вывел сорт пшеницы «Мексикале», которая давала урожай в 3 раза выше, чем старые сорта. Вслед за Борлаугом и другие селекционеры начали выводить высокоурожайные сорта кукурузы, сои, хлопка, риса и прочих сельскохозяйственных культур.

Вместе с этими сортами-рекордсменами были введены новые интенсивные системы обработки почвы с оборотом пласта, высокие дозы удобрений, полив, самые разнообразные пестициды и монокультура, т.е. выращивание на одном поле одной и той же культуры в течение многих лет.

Появились и высокопродуктивные животные, для поддержания здоровья которых нужны были не только обильные корма, но и витамины, антибиотики, а для быстрого наращивания массы — стимуляторы роста. Первая зеленая революция была особенно успешной в странах тропического пояса, так как при круглогодичном выращивании растений доход от новых сортов был особенно велик.

Зеленая революция развивалась под влиянием как повышенной отдачи от инвестиций в новый аграрно-индустриальный комплекс, так и масштабной деятельности государства.

Оно создавало необходимую дополнительную инфраструктуру, организовывало закупочную систему и, как правило, поддерживало высокие закупочные цены - в отличие от начального этапа модернизации 50-60-х годов.

В результате в 1980-2000 годах в Азии среднегодовые темпы увеличения сельскохозяйственного (преимущественно продовольственного) производства достигли 3,5%.

Поскольку такие темпы превышали естественный прирост населения, в большинстве стран это позволило решить продовольственную проблему.

Вместе с тем зеленая революция развертывалась неравномерно и не сразу дала возможность решить аграрные проблемы в целом, они еще остро стоят в ряде отстающих государств.

## **6. Последствия зеленой революции**

Есть данные о том, что число калорий в дневном рационе жителей развивающихся стран увеличилось на 25%, и многие связывают это с теми достижениями, которые принесла «зеленая революция».

Это стало результатом освоения новых земель и повышения урожайности риса и пшеницы на уже разработанных полях в 15 стра-

нах. Был получен 41 новый сорт пшеницы. При увеличении площади обрабатываемых земель на 10-15% прирост урожая составил 50-74%.

Однако преобразования практически не затронули нуждающиеся страны Африки, в том числе по причине неразвитости местной инфраструктуры.

Эта революция резко повысила урожаи сельскохозяйственных культур, но привела к ухудшению почв в результате разрушения гумуса и активизации эрозии. Увеличилось также загрязнение среды пестицидами и удобрениями.

Качество продуктов сельского хозяйства ухудшилось. Для выращивания сортов-рекордсменов и животных-«монстров» требовались удобрения и пестициды, на производство которых затрачивалось слишком много энергии угля, нефти, газа. Резкое возрастание потребления исчерпаемых энергоресурсов и истощение ресурсов почвы особенно сильно проявились к началу 80-х годов.

Обратной стороной медали является также воздействие на биосферу. Следы давно запрещенного препарата ДДТ до сих пор находят в Антарктиде. Азотными удобрениями был нанесен значительный ущерб почвам, а столь интенсивное использование полей привело к их почти полному истощению. Неграмотная установка и обслуживание ирригационных систем стали причиной загрязнения поверхностных водоемов.

Сегодня ресурс для дальнейшего развития в этом направлении практически исчерпан, а значит, острота продовольственной проблемы будет только нарастать.

Также много говорится о том, что в действительности в результате «зеленой революции» развивающиеся страны стали своего рода продовольственными колониями. Уровень развития земледелия в частных хозяйствах по-прежнему невысок, а многие частные фермеры лишились плодородных земель. Открытым остается вопрос и о влиянии генномодифицированных продуктов на здоровье человека.

С середины 80-х годов XX века ученые заговорили о начале второй зеленой революции, в результате которой сельское хозяйство пойдет по пути снижения вложений антропогенной энергии. В ее основе – адаптивный подход, т.е. ориентация на более экологичные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и разведения сельскохозяйственных животных. Селекционеры переключились с выведения сортов-«рекордсменов» на селекцию сортов-«тружеников», которые могут давать достаточно высокий (хотя и не рекордный) урожай при невысоких дозах удобрений и без полива, могут сами защитить себя от вредителей, болезней и сорняков.

При этом, если во время первой зеленой революции селекционеры работали примерно с десятью видами культурных растений, то теперь их внимание обращено на несколько десятков видов. Ученые широко используют местные популяции («народные сорта») культурных растений. Растет доля севооборотов с восстанавливающими почву сидератами и смешанных посевов.

По мнению сторонников второй зеленой революции, перспектива земледелия – не в наращивании, а в сокращении площади пашни (в первую очередь на эродированных почвах) с заменой ее травянистыми (посевами трав, естественным путем восстановившимися лугами или степями) или лесными сообществами. В таких экосистемах (их называют лесоаграрными) останавливается эрозия почв и растет биологическое разнообразие, в составе которого много «врагов наших врагов», что позволяет снизить пестицидные нагрузки.

Процесс экологизации сельского хозяйства протекает очень медленно, так как рост народонаселения планеты продолжается, и потребность в продовольствии растет.

Поэтому правильнее говорить не о второй зеленой революции, а об «экологической зеленой эволюции» в сельском хозяйстве.

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается взаимосвязь человека и общества?
2. Назовите этапы эволюции взаимосвязи природы и общества.
3. Дайте определение «окружающей среде».
4. Результат использования полезных ископаемых
5. Результат использование водных ресурсов.
6. Дайте определение «окружающей среде».
7. Что такое «зеленая революция»?
8. Каковы итоги «зеленой революции»?
9. Последствия «зеленой революции».

## ТЕМА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Вопросы:

1. Понятие экологического кризиса
2. Причины и основные тенденции экологического кризиса
3. Глобальные экологические проблемы.

### 1. Понятие экологического кризиса

Еще ранние христиане предсказывали конец света, конец цивилизации, гибель человечества. Окружающий мир обойдется и без человека, а вот человек без природной среды существовать не сможет.

На переломе XX-XXI вв. перед цивилизацией встала реальная угроза глобального экологического кризиса.

Под экологическим кризисом понимается прежде всего груз разнообразных экологических проблем, который навис в настоящее время над человечеством.

Вмешательство в природный цикл началось человеком в тот момент, когда он впервые бросил в землю зерно. Так началась эпоха завоевания человеком своей планеты.

Но что побудило первобытного человека заняться земледелием, а затем и скотоводством? Прежде всего то, что на заре своего развития жители Северного полушария уничтожили почти всех копытных животных, используя их в качестве пищи (один из примеров — мамонты в Сибири). Недосток пищевых ресурсов привел к тому, что большинство особей тогдашней человеческой популяции вымерли. Это был один из первых природных кризисов, обрушившихся на людей. Следует подчеркнуть, что истребление тех или иных крупных млекопитающих могло быть не поголовным. Резкое снижение численности в результате охоты ведет к расчленению ареала вида на отдельные островки. Судьба малых изолированных популяций плачевна: если вид не в состоянии быстро восстановить целостность ареала, происходит неизбежное его вымирание из-за эпизootий или нехватки особей одного пола при переизбытке другого.

Первые кризисы (не только недостаток пищи) заставили наших предков искать пути сохранения численности своей популяции. Постепенно человек стал на путь прогресса (а как же иначе?). Началась эпоха великого противостояния человека и природы.

Человек все больше и больше отдалялся от естественного природного цикла, в основе которого лежит замещенность природных частей и безотходность природных процессов.

Со временем противостояние оказалось настолько серьезным, что возврат к естественной природной среде для человека стал уже невозможен.

Во второй половине XX в. человечество оказалось перед лицом экологического кризиса.

Теоретик современной экологии Н.Ф. Реймерс определил экологический кризис как напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Одна из характеристик экологического кризиса — увеличение влияния измененной людьми природы на общественное развитие. В отличие от катастрофы кризис — обратимое состояние, в котором человек выступает активно действующей стороной.

Другими словами, **экологический кризис** — нарушение равновесия между природными условиями и воздействием человека на окружающую природную среду.

Иногда под экологическим кризисом подразумевается ситуация, возникшая в природных экосистемах под воздействием стихийных естественных явлений (наводнение, извержение вулканов, засуха, ураган и др.) или в результате антропогенных факторов (загрязнение окружающей среды, вырубка лесов).

## 1. Причины и основные тенденции экологического кризиса

Использование термина «экологический кризис» для обозначения экологических проблем учитывает тот факт, что человек является частью экосистемы, которая видоизменяется в результате его деятельности (прежде всего производственной). Природные и общественные явления представляют собой единое целое, и их взаимодействие выражается в разрушении экосистемы.

Сейчас уже очевидно для всех, что экологический кризис — понятие глобальное и общечеловеческое, касающееся каждого из живущих на Земле людей.

Что конкретно может указывать на приближающуюся экологическую катастрофу?

Вот далеко не полный список негативных явлений, свидетельствующих об общем неблагополучии:

- глобальное потепление, парниковый эффект, сдвиг климатических зон;
- озоновые дыры, разрушение озонового экрана;
- сокращение биологического разнообразия на планете;
- глобальное загрязнение окружающей среды;
- не утилизируемые радиоактивные отходы;
- водная и ветровая эрозия и сокращение площадей плодородных почв;
- демографический взрыв, урбанизация;
- истощение невозобновляемых минеральных ресурсов;
- энергетический кризис;
- резкий рост числа ранее неизвестных и зачастую неизлечимых болезней;
- недостаток продуктов питания, перманентное состояние голода большей части населения планеты;
- истощение и загрязнение ресурсов Мирового океана.

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

Отдельно следует отметить кризисные явления, происходящие в результате участвовавших в последнее время локальных военных действий. Примером экологической катастрофы, вызванной межгосударственным конфликтом, стали события, которые происходили на территории Кувейта и близлежащих стран на побережье Персидского залива после операции «Буря в пустыне» в начале 1991 г. Отступая из Кувейта, иракские оккупанты подорвали свыше 500 нефтяных буровых скважин. Значительная их часть горела на протяжении шести месяцев, отравляя вредными газами и сажей большую территорию. Из буровых скважин, которые не воспламенились, нефть била фонтаном, образуя большая озеро, и стекала в Персидский залив. Сюда же вылилось большое количество нефти из подорванных терминалов и танкеров. В результате нефтью было покрыто около 1554 км<sup>2</sup> поверхности

моря, 450 км береговой полосы. Погибло большинство птиц, морских черепах, дюгоней и других животных. В огненных факелах ежедневно сгорало 7,3 млн л нефти, что равно объему нефти, ежедневно импортируемому США. Тучи сажи от пожаров поднимались на высоту до 3 км и разносились ветрами далеко за границы Кувейта: черные дожди выпадали в Саудовской Аравии и Иране, черный снег — в Индии (за 2000 км от Кувейта). Загрязнение нефтяной сажой воздуха сказалось на здоровье людей, так как сажа содержит много канцерогенов.

Эксперты установили, что эта катастрофа вызвала следующие негативные последствия:

- Тепловое загрязнение (86 млн кВт/сут). Для сравнения: такое же количество тепла выделяется вследствие лесного пожара на площади 200 га.

- Ежесуточно от горящей нефти образовывалось 12 000 т сажи.

- Ежесуточно образовывалось 1,9 млн т углекислого газа. Это составляет 2 % всего  $CO_2$ , который выделяется в атмосферу Земли вследствие сжигания минерального топлива всеми странами мира.

- Выбросы в атмосферу  $SO_2$  составляли 20 000 т ежесуточно. Это 57 % всего количества  $SO_2$ , ежесуточно поступающего из топков всех ТЭЦ США.

Суть экологической угрозы заключается в том, что всевозрастающее давление на биосферу антропогенных факторов может привести к полному разрыву естественных циклов воспроизводства биологических ресурсов, самоочищения почвы, вод, атмосферы. Это вызовет резкое и стремительное ухудшение экологической обстановки, что может повлечь за собой гибель населения планеты. Уже сейчас экологи предупреждают о нарастании парникового эффекта, расползании озоновых дыр, выпадении все большего количества кислотных осадков и т.д. Перечисленные отрицательные тенденции в развитии биосферы постепенно приобретают глобальный характер и представляют угрозу для будущего человечества.

### **3. Глобальные экологические проблемы**

**Глобальные экологические проблемы** – проявления таких процессов, как изменение климата, истощение озонового слоя, снижение биоразнообразия, связанные с нарушением сложившегося баланса биосферы как единого целого.

Хозяйственная деятельность человека, приобретая все более глобальный характер, начинает оказывать весьма ощутимое влияние

на процессы, происходящие в биосфере. К счастью, до определенного уровня биосфера способна к саморегуляции, что позволяет свести к минимуму негативные последствия деятельности человека. Но существует предел, когда биосфера уже не в состоянии поддерживать равновесие. Начинаются необратимые процессы, приводящие к экологическим катастрофам. С ними человечество уже столкнулось в ряде регионов планеты.

Человек значительно изменил ход целого ряда процессов в биосфере, в том числе биохимический круговорот и миграцию ряда элементов. В настоящее время, хотя и медленно, происходит качественная и количественная перестройка всей биосферы планеты. Уже возник ряд сложнейших экологических проблем биосферы, которые необходимо решить в ближайшее время.

**«Парниковый эффект».** По новейшим данным ученых, за 80-е гг. XX в. средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась, по сравнению с концом XIX в., на 0,5-0,6<sup>0</sup>С. По прогнозам, к началу 2010 г. средняя температура на планете может повыситься на 1,2<sup>0</sup>С, по сравнению с доиндустриальной эпохой. Ученые связывают такое повышение температуры в первую очередь с увеличением содержания углекислого газа (диоксида углерода) и аэрозолей в атмосфере. Это приводит к чрезмерному поглощению воздухом теплового излучения Земли. Очевидно, определенную роль в создании так называемого «парникового эффекта» играет и тепло, которое выделяют ТЭЦ и АЭС.

Потепление климата может привести к интенсивному таянию ледников и повышению уровня Мирового океана. Изменения, которые могут произойти вследствие этого, просто трудно предсказать.

**Истощение озонового слоя.** В последние годы ученые все с большей тревогой отмечают истощение озонового слоя атмосферы, который является защитным экраном от ультрафиолетового излучения. Особенно быстро этот процесс происходит над полюсами планеты, где появились так называемые озоновые дыры. Их опасность заключается в том, что ультрафиолетовое излучение губительно для живых организмов.

Основной причиной истощения озонового слоя является применение людьми хлорфторуглеродов (фреонов), широко используемых в производстве и быту в качестве хладореагентов, пенообразователей, растворителей, аэрозолей. Фреоны интенсивно разрушают озон. Сами же они разрушаются очень медленно, в течение 50–200 лет. В 1990 г. в мире производилось более 1300 тыс. т озоноразрушающих веществ.



Под действием ультрафиолетового излучения молекулы кислорода ( $O_2$ ) распадаются на свободные атомы, которые, в свою очередь, могут присоединяться к другим молекулам кислорода с образованием озона ( $O_3$ ). Свободные атомы кислорода могут также реагировать с молекулами озона, образуя две молекулы кислорода. Таким образом, между кислородом и озоном устанавливается и поддерживается равновесие.

Однако загрязнители типа фреонов катализируют (ускоряют) процесс разложения озона, нарушая равновесие между ним и кислородом в сторону уменьшения концентрации озона.

Учитывая опасность, нависшую над планетой, международное сообщество сделало первый шаг к решению этой проблемы. Подписано международное соглашение, по которому производство фреонов в мире должно сократиться примерно на 50%.

**Отходы производства.** Серьезнейшей экологической проблемой стали отходы промышленного и сельскохозяйственного производств. В настоящее время предпринимаются попытки уменьшить количество отходов, загрязняющих окружающую среду. С этой целью разрабатываются и устанавливаются сложнейшие фильтры, строятся дорогостоящие очистные сооружения и отстойники. Но практика показывает, что они хоть и снижают опасность загрязнения, но все-таки не решают проблему. Известно, что даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные минеральные вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Воды такого качества могут стать пригодными для потребления только после многократного разбавления чистой водой.

Расчеты показывают, что на все виды водопользования тратится  $2200 \text{ км}^3$  воды в год. На разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира. Расчеты на 2000 год показывают, что если даже очистка охватит все сточные воды, все равно на их разбавление потребуется 30–35 тыс.  $\text{км}^3$  пресной воды. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию. А ведь во многих районах такие ресурсы уже остродефицитны.

Решение проблемы возможно при разработке и внедрении в производство совершенно новых, замкнутых, безотходных технологий. При их применении вода не будет сбрасываться, а будет многократно использоваться в замкнутом цикле. Все побочные продукты не будут выбрасываться в виде отходов, а будут подвергаться глубокой переработке. Это создаст условия для получения дополнительной нужной человеку продукции, и обезопасит окружающую среду.

**Производство энергии.** Очень сложные экологические проблемы связаны с получением энергии на теплоэлектроэнергетических предприятиях. Потребность в энергии – одна из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна не только для нормальной деятельности современного сложноорганизованного человеческого общества, но и для простого физического существования каждого человеческого организма. В настоящее время электроэнергию в основном получают на гидроэлектростанциях, тепловых и атомных станциях.

Гидроэлектростанции, на первый взгляд, являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе, так считали многие десятилетия. В нашей стране построили много крупнейших ГЭС на великих реках. Теперь стало ясно, что этим строительством нанесен большой урон и природе, и людям.

Прежде всего, строительство плотин на больших равнинных реках приводит к затоплению огромных территорий под водохранилища. Это связано с переселением большого количества людей и потерей пастбищных угодий:

- во-вторых, перегораживая реку, плотина создает непреодолимые препятствия на пути миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховья рек;

- в-третьих, вода в хранилищах застаивается, ее проточность замедляется, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки;

- в-четвертых, местное повышение воды влияет на грунтовые воды, приводит к подтоплению, заболачиванию, к эрозии берегов и оползням.

Этот список отрицательных последствий строительства ГЭС на равнинных реках можно продолжить. Крупные высотные плотины на горных реках также представляют собой источники опасности, особенно в районах с высокой сейсмичностью. В мировой практике известно несколько случаев, когда прорыв таких плотин привел к огромным разрушениям и гибели сотен и тысяч людей.

С экологической точки зрения, АЭС являются наиболее чистыми среди других действующих в настоящее время энергетических комплексов. Опасность радиоактивных отходов полностью осознается, поэтому и конструкция, и эксплуатационные нормы атомных электростанций предусматривают надежную изоляцию от окружающей среды по крайней мере 99,999% всех получающихся радиоактивных отходов.

Следует учитывать, что фактические объемы радиоактивных отходов сравнительно невелики. Для стандартного ядерного энерго-

блока мощностью в 1 млн кВт – это 3–4 м<sup>3</sup> в год. Ясно, что с кубометром даже очень вредного и опасного вещества все же проще обращаться, чем с миллионом кубометров просто вредного и опасного, как, например, с отходами тепловых электростанций, которые практически целиком поступают в окружающую среду.

Уголь обладает небольшой природной радиоактивностью. Так как на ТЭС сжигаются огромные объемы топлива, то ее суммарные радиоактивные выбросы получаются выше, чем у АЭС. Но этот фактор второстепенный по сравнению с главной проблемой установок на органическом топливе и вреде, наносимыми природе и людям, – выбросами в атмосферу химических соединений, являющихся продуктами сгорания.

Хотя АЭС экологически более чистые, чем просто электростанции, они таят в себе большую потенциальную опасность в случае серьезных аварий реактора. В этом мы убедились на примере Чернобыльской катастрофы. Таким образом, энергетика ставит, казалось бы, неразрешимые экологические проблемы.

**Загрязнение природных вод.** Под загрязнением водоемов понимается снижение их биосферных функций и экономического значения в результате поступления в них вредных веществ.

Одним из основных загрязнителей воды является нефть и нефтепродукты. Нефть может попадать в воду в результате ее естественных выходов в районах залегания. Но основные источники загрязнения связаны с человеческой деятельностью: нефтедобычей, транспортировкой, переработкой и использованием нефти в качестве топлива и промышленного сырья. Так, по оценкам экспертов, в океан ежегодно попадает около 10 млн т нефти. Нефть образует на воде тонкую пленку, препятствующую газообмену между водой и воздухом. Оседая на дно, нефть попадает в донные отложения, где нарушает естественные процессы жизнедеятельности донных животных и микроорганизмов. Кроме нефти, значительно возрос выброс в океан бытовых и промышленных сточных вод, содержащих, в частности, такие опасные загрязнители, как свинец, ртуть, мышьяк, обладающие сильным токсическим действием. Фоновые концентрации таких веществ во многих местах уже превышены в десятки раз.

Среди продуктов промышленного производства особое место по своему отрицательному воздействию на водную среду и живые организмы занимают токсичные синтетические вещества. Они находят все более широкое применение в промышленности, на транспорте, в коммунально-бытовом хозяйстве. Концентрация этих соединений в сточ-

ных водах, как правило, составляет 5-15 мг/л при ПДК - 0,1 мг/л. Эти вещества могут образовывать в водоемах слой пены, особенно хорошо заметный на порогах, перекатах, шлюзах. Способность к пенообразованию у этих веществ появляется уже при концентрации 1-2 мг/л.

Из других загрязнителей необходимо назвать металлы (например, ртуть, свинец, цинк, медь, хром, олово, марганец), радиоактивные элементы, ядохимикаты, поступающие с сельскохозяйственных полей, и стоки животноводческих ферм. Наибольшую опасность для водной среды из металлов представляют ртуть, свинец и их соединения.

Расширенное производство (без очистных сооружений) и применение ядохимикатов на полях приводят к сильному загрязнению водоемов вредными соединениями. Загрязнение водной среды происходит в результате прямого внесения ядохимикатов при обработке водоемов для борьбы с вредителями, поступления в водоемы воды, стекающей с поверхности обработанных сельскохозяйственных угодий, при сбросе в водоемы отходов предприятий-производителей, а также в результате потерь при транспортировке, хранении и, частично, с атмосферными осадками.

Наряду с ядохимикатами сельскохозяйственные стоки содержат значительное количество остатков удобрений (азота, фосфора, калия), вносимых на поля. Кроме того, большие количества органических соединений азота и фосфора попадают со стоками от животноводческих ферм, а также с канализационными стоками. Повышение концентрации питательных веществ в почве приводит к нарушению биологического равновесия в водоеме.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение экологическому кризису.
2. Что приводит к экологическому кризису?
3. Перечислите основные глобальные экологические проблемы.

## ТЕМА 4. НТП И ПРИРОДА В СОВРЕМЕННУЮ ЭПОХУ

Вопросы:

1. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху
2. Научно-технический прогресс и экологическая альтернатива

### 1. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху

Современные процессы, связанные с увеличением интенсивности воздействия человека на природную среду, рост многообразия форм её преобразования не только ставят на повестку дня исследование необходимых гармоничных связей внутри системы “общество – природа”, но выдвигают как наиболее актуальную проблему сохранения естественного мира. Неоправданный, излишний оптимизм, с которым не только практики, но и теоретики подходят к формированию среды обитания человека без учёта всей её сложности, приводит к неизвестным ранее коренным изменениям природы, отрицательно сказывающимся как на её ценности вообще, так и на эстетических значениях.

Общество, являясь частью глобальной системы, оказывает существенное воздействие на качественную сторону системы в целом. Сегодня важно сознавать неразрывную связь природы и общества, которое носит взаимный характер. Здесь уместно вспомнить слова А.И. Герцена о том, что “природа не может перечить человеку, если человек не перечит её законам”. 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 средообразую-

щие способности природы не беспредельны. Не так много времени прошло, которое отделяет нас от первых пятилеток (30-е годы) и послевоенного восстановления хозяйства (50-е годы), 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.

Значительная часть принципиально новых технических и технологических решений последних десятилетий XX века родилась в ходе фантастической по масштабам гонки вооружений. Однако сегодня угроза выживания для большинства государств связана не с агрессией потенциального противника, а с состоянием окружающей среды, быстро деградирующей под натиском человеческой деятельности.

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

Только в течение последних 4-х десятилетий на Земле произвели столько же продукции, сколько за весь период существования цивилизации до 1950г.

В сфере материального производства возросло потребление природных ресурсов. За годы после второй мировой войны было ис-

пользовано 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 20кв. 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 про-

мышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства возрастает с огромной быстротой. В современных домах со всеми удобствами расход воды намного больше, чем в домах, необорудованных 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.

Выбросы газа в атмосферу уже разрушили 9% озонового слоя, главного защитника земли от ультрафиолетовых лучей. “Озоновая дыра” занимает площадь, равную территории США.

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. В результате в отдельных регионах выпадают осадки, кислотность которых в 10-1000 раз превышает нормальную. На территории России в 1996г. вместе с осадками выпало более 4 млн. тонн серы и 1,25 млн. тонн нитратного азота. Особенно тревожная ситуация сложилась в Центральном и Центрально-Чернозёмном районах, а также в Кемеровской области и Алтайском крае, в Норильске. В Москве и Санкт-Петербурге с



кислотными дождями на землю в год выпадает до 1500 кг серы на 1 км<sup>2</sup>. Заметно меньше кислотность осадков в прибрежной зоне северных, западно- и восточносибирских морей. Самым благоприятным регионом в этом отношении признана Республика Саха (Якутия).

Кислотные осадки вызывают деградацию лесов. Попадая на листва 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.

Большое количество вредных веществ в атмосферу поступает с выхлопными газами автомобилей, причём их доля в загрязнении воздуха постоянно растёт; в России – более 30%, а в США – более 60% от общего выброса вредных веществ в атмосферу.

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

Исчезает вокруг городов напоённый ароматом растений чистый воздух, реки превращаются в сточные канавы. Груды консервных банок, битого стекла и иного мусора, свалки вдоль дорог, захламлинные территории, искалеченная природа – таков итог длительного господства индустриального мира.

## **2. Научно-технический прогресс и экологическая альтернатива**

Главное, однако, не в полноте списка проблем, а в осмыслении причин их возникновения, характера и, что самое важное, в выявлении эффективных путей и способов их решения.

Исторический опыт показал, что разрушительные воздействия на природу оказывала хозяйственная деятельность, движимая лишь частным интересом. В нашей стране в противоречие с интересами общества, которое может нормально развиваться только в здоровой природной среде, вступали интересы ведомств, преследующих собственные, узкоэгоистические цели. Опыт показал также, что общество в состоянии ограничить негативное влияние частных интересов, оно может находить разумные способы регулирования отношений производства и природы.

Подлинная перспектива выхода из экологического кризиса – в изменении производственной деятельности человека, его образа жизни, его сознания. Научно-технический прогресс создаёт не только “перегрузки”

для природы; в наиболее прогрессивных технологиях он даёт средства предотвращения негативных воздействий, создаёт возможности экологически чистого производства. Сегодня появилась не только острая необходимость, но и реальные предпосылки изменения сути технологической цивилизации, придания ей природоохранительного характера.

Одно из направлений такого развития – создание безотходных производств. Используя достижения науки, технологический процесс можно организовать так, чтобы отходы производства не загрязняли окружающую среду, а вновь поступали в производственный цикл как вторичное сырьё. Пример даёт сама природа: углекислый газ, выделяемый животными, поглощается растениями, которые выделяют кислород, необходимый животным.

Безотходным является такое производство, в котором всё исходное сырьё в конечном счёте превращается в ту или иную продукцию. Если учесть, что 98% исходного сырья современная промышленность переводит в отходы, то станет понятной необходимость задачи создания безотходного производства.

Расчёты показывают, что 80% отходов теплоэнергетической, горнодобывающей, коксохимической отраслей годны в дело. При этом получаемая из них продукция зачастую превосходит по своим качествам изделия, изготовленные из первичного сырья. Например, зола тепловых электростанций, используемая в качестве добавки при производстве газобетона, примерно в два раза повышает прочность строительных панелей и блоков. Большое значение имеет развитие природовосстановительных отраслей (лесное, водное, рыбное хозяйство), разработка и внедрение материаловосберегающих и энергосберегающих технологий.

Экологически чистыми являются и некоторые альтернативные (по отношению к тепловым, атомным и гидроэлектростанциям) источники энергии. Необходим быстрее поиск способов практического использования энергии Солнца, ветра, приливов, геотермальных источников.

Экологическая ситуация вызывает необходимость оценивать последствия любой деятельности, связанной с вмешательством в природную среду. Необходима экологическая экспертиза всех технических проектов.

Современная наука рассматривает и отдельного человека, и человечество в целом, и окружающую среду как единую систему.

Контрольные вопросы:

1. Какое влияние оказывает научно-технический прогресс на природу?
2. Способы регулирования негативного последствия НТП.

## ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

### Вопросы:

1. Понятие и использование природных ресурсов
2. Классификация природных ресурсов

### 1. Понятие и использование природных ресурсов

**Природные ресурсы** – это тела и силы природы, которые на данном этапе развития производительных сил общества могут быть использованы в качестве предмета потребления или средств производства и их общественные полезности изменяются (прямо или косвенно) под воздействием деятельности человека. Элементы и свойства природ, не требующие для своего вовлечения трудовых затрат, называют природными условиями (температура, осадки, климат и т.д.). Обеспеченность человечества природными ресурсами является наиболее острой. Они играют исключительно важную роль в жизнедеятельности человека, а изменения в их состоянии затрагивают интересы и будущих поколений.

Важным этапом освоения природных ресурсов являются их выявление (разведка), изучение, оставление кадастров по отдельным видам (земельный кадастр, водный кадастр, таксация лесов и др.) и в территориальном разрезе (природные ресурсы Земли в целом, суши, Мирового океана и его частей, крупных природных районов, отдельных стран и др.)

Подготовленные к использованию и вовлекаемые в хозяйственный оборот природные ресурсы превращаются в важный компонент общественно-производительных сил. Выявленные и ныне не используемые, но могущие быть использованными в будущем, при изменении условий техники и экономики, природные ресурсы рассматриваются как потенциальные.

По подсчётам учёных общее количество солнечной энергии, ежегодно получаемое землёй, составляет примерно  $5 \cdot 10$  ккал., масса атмосферы Земли около  $5,15 \cdot 10$  тонн (из них 23 % кислорода в свободном состоянии), ресурсы гидросферы почти 1,5 млрд. км., ежегодно первичная продукция фитомассы в пересчёте на сухое органическое вещество, по различным данным, от 50 до 100 млрд.т., общегеологические запасы угля 10-12 триллионов тонн, железных руд примерно 350 млрд. тонн, потенциальные запасы природного газа 130-140 триллионов м. Распределение природных ресурсов характеризуется большой неравномерностью, что служит естественной основой для развития территориального распределения труда.

Познание человечеством природных ресурсов расширяется, при этом используются новейшие технические средства, это и искусствен-

ные спутники Земли, и сверхглубокое бурение, и другие достижения цивилизации.

Велика роль научно обоснованных оценок природных ресурсов, имеющих всегда конкретно-исторический характер. Основные типы оценок: технологическая или производственная, экономическая, выраженная в количественно определённых экономических категориях и социальная. Правильная оценка природных ресурсов – необходимое условие достижения наибольшего эффекта от их использования. На ранних этапах развития общества важное значение для удовлетворения потребностей населения имело охота и рыболовство. В совершенно незначительных размерах использовались минеральные ресурсы, например, камень для изготовления простейших орудий. На последующих этапах развития первобытного общества, а затем докапиталистических классовых формаций в связи с зарождением и ростом земледелия и животноводства стали использоваться почвенно-климатические ресурсы, естественные ресурсы кормов и вода для орошения. Начали применяться некоторые металлы и их сплавы (бронза, золото, железо и другие) для изготовления орудий труда, оружия, культовых предметов и украшений, а также новые источники энергии (сила ветра и воды, тяговая сила домашних животных). По подсчетам В.И. Вернадского, человек использовал в производстве в древние века 19 химических элементов, в начале 20 века уже 59, а ныне же практически все открытые элементы. За это время во много раз возросла добыча черных и цветных металлов, угля, нефти, газа, разных видов химического сырья. Согласно подсчетам ученых, за всю историю человечества из недр Земли было извлечено более 200 млрд. тонн угля, более 100 млрд. тонн нефти 50 млрд. тонн железной руды, 300 млрд. тонн медной руды, свыше 100 тысяч тонн золота. Усиленно вырубались леса с целью получения древесного сырья для промышленности и обращения лесных угодий в сельскохозяйственные, занявшие обширные площади. Подсчитано, что один человек за свою жизнь «изводит» примерно 200 деревьев – на жилище, мебель, игрушки, тетради, газеты, книги, спички и т.д. Только в виде спичек жители планеты ежегодно сжигают 1,5 млн. м древесины.

Ныне вопрос коренного улучшения использования природных ресурсов и ресурсообеспечения человечества имеет большую остроту.

Население земного шара растёт по экспоненте, о чём предупреждал ещё Мальтус. Нынешние темпы роста таковы, что для обеспечения даже тех условий существования, какие на Земле сейчас, каждое вновь появляющееся поколение обязано построить (и, стало быть, потребить соответствующее количество ресурсов биосферы) новую структуру, равную той, которая в настоящий момент существует на Земле. Тревога, которую испытывают в связи с этим, вполне обосно-

вана, если, скажем, рациональный предел расширения земледелия оценить в 2,7 млрд. га. Большинство учёных считают, что оптимальное количество жителей планеты не должно превышать 12-20 млрд. человек. Некоторые же демографы полагают, что на Земле живёт уже сейчас больше оптимального «золотого миллиарда».

Осознание, складывающееся катастрофической экологической ситуации стало причиной начала разработки сценариев мирового развития с учётом ограниченности природно-ресурсного потенциала. Различные варианты модели мировой динамики показывали, что вследствие истощения природных ресурсов, роста загрязнения окружающей среды и т.д. к середине XXI века на Земле должна быть Мировая катастрофа. Единственно приемлемым вариантом оставался – «нулевой рост». Для этого необходимо, чтобы человечество стабилизировало население, прекратило промышленный рост и т.д. Понятно, такие предложенные рецепты человечество не могло на вооружение. И в 1992 году на второй Всемирной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро представители 175 государств приняли Декларацию РИО по окружающей среде и развитию, а также программу «Повестка дня на XXI век», где были рассмотрены задачи устойчивого развития на ближайшие 40 лет. Судя по содержаниям публикаций на эту тему, ближе всех к устойчивому развитию находится Голландия, которая намерена перейти на эту модель в полной мере. В 1996 году и в России была принята «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».

Но в вопросе потенциальных экологических опасностей, которые могут актуализироваться в будущем при сохранении существующих тенденций технико-экономического развития на первый план выдвигается опасность истощения природных ресурсов. Так как другие глобальные проблемы: тепловое перегрева планеты, разрушения озонового щита, сокращения количества кислорода в атмосфере и другие в той или иной мере с нею.

## **2. Классификация природных ресурсов**

Под классификацией природных ресурсов понимается разделение совокупности предметов, объектов, и явлений природной среды на группы по функционально значимым критериям. По признаку общности происхождения и место положения выделяют: энергетические, атмосферно-газовые, водные, климатические, рекреационные – растения, вода и животный мир, а также невозобновимые – полезные ископаемые и практически неисчерпаемые (энергия Солнца, ветра, морей и океанов) кроме того, природные ресурсы можно классифицировать по

критериям заменяемости и собственности.

Среди природных ресурсов особую роль в жизни общества играют полезные ископаемые.

В зависимости от геологической изученности минерально-сырьевые ресурсы подразделяются на следующие категории:

1. Запасы, разведанные и изученные с предельной детальностью, точными границами залегания и которые могут быть переданы в эксплуатацию;

2. Запасы разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выявление основных условий залеганий, без точного отображения пространственного положения месторождения;

3.1. Запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение в общих чертах условий залеганий;

3.2. 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 и т.п., но в перспективе могут разрабатываться природные ресурсы является составной частью экономических ресурсов, то есть фактором производства наряду с трудом и капиталом.

Если рассматривать проблему исчерпания природных ресурсов более подробно, то все ресурсы можно разделить на возобновимые и невозобновимые.

Классическим примером возобновимых ресурсов является лес. Если его вырубать, то со временем вырубки снова зарастут, даже если не заниматься лесопосадками специально.

Однако возобновимость таких ресурсов, как лес, чистая вода, рыба, пушной зверь, нельзя абсолютизировать. Дело в том, что способности природы к воспроизводству ресурсов не безграничны. Если масштабы утилизации воспроизводимых ресурсов слишком расширяются, то восстановительных способностей природы может и не хватить, чтобы компенсировать использованные людьми ресурсы. Так по подсчётам счётной палаты за последнее десятилетие заготовка древесины уменьшилась в 3 раза, а за последние 4 года запасы ценных видов морских биоресурсов только в Дальневосточном бассейне сократились на треть. Из-за превышения годовой вырубке над годовым приростом Волгоградская область перестала быть одним из важных районов заготовки высококлассной хвойной древесины. Практическая невозобновимость естественным путём большинства полезных иско-

паемых ставит перед человечеством сырьевую проблему. Единственное, что сумели здесь придумать люди, - это научиться восстанавливать некоторые виды ресурсов для повторного использования в хозяйственной деятельности.

Поэтому невозобновляемые ресурсы можно разделить на невозвратные и возвратные ресурсы.

**Невозвратные ресурсы** – это, прежде всего, топливо, которое при использовании просто сгорает, отдавая в нём энергию. К этой категории можно отнести фосфор и калий, содержащие руды, из которых изготавливают минеральные удобрения. После внесения в почву эти удобрения растворяются, и восстановить их уже невозможно.

**Возвратными** являются ресурсы, как металлы (железо, медь, золото и др.), бумага и картон, резина, а также пластмассы.

С помощью специальных технологий их снова можно восстановить и использовать для изготовления новых благ (например, после обработки фотоплёнки из реактивов можно извлечь серебро и снова использовать его для нужд промышленности фотопринадлежностей). В мире существуют целые отрасли по сбору возвратных ресурсов и их переработке.

Уже сейчас на многих зарубежных товарах, продающихся в России, можно найти указание, что бумажная упаковка для них изготовлено из рециклированной бумаги. Такое указание отражает желание фирм понравиться покупателям, которые озабочены охраной окружающей среды и требуют от правительств и фирм максимального использования возвратных ресурсов.

Деятельность отраслей по утилизации возвратных ресурсов обеспечивает решение сразу 2 задач: снижение стоимости ресурсов, т.к. сталь из металлолома обычно обходится дешевле, чем из первичных руд, которые еще надо добыть, и предотвращение загрязнения окружающей среды, например, ржавеющими остовами машин, оборудования и металлоизделий. Это особенно важно для России, северные и дальневосточные районы, которых замусорены, в частности, огромным количеством металлических бочек, в которых туда завозили топливо. Все эти особенности рынка природных ресурсов прямо влияют на формирование на нём спроса и предложения, а в конечном итоге – рыночной цены природных ресурсов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение термину природные ресурсы.
2. Как классифицируются природные ресурсы.
3. Приведите примеры каждого вида природного ресурса.

## ТЕМА 6. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

### Вопросы:

1. Общая характеристика земельного фонда РФ
2. Распределение земельных ресурсов по территории РФ
3. Рентная оценка земельных ресурсов
4. Проблемы использования земельных ресурсов
5. Вопросы собственности на земельные ресурсы в современной

России

### 1. Общая характеристика земельного фонда РФ

Земля – один из компонентов окружающей среды, важнейший природный ресурс, на протяжении всей истории используемый людьми для удовлетворения разнообразных потребностей – ведения сельского хозяйства, размещения жилых и производственных объектов, получения доступа к другим природным объектам (недрам, лесам и т.д.).

По площади земель Россия выступает явным лидером, обладая самым обширным в мире земельным фондом в 1709,8 млн. га. Земли используются для разнообразных целей. Более половины всех земель приходится на лесные площади, которые составляют 1046,3 млн. га, или 62% земель РФ, и лишь 8,9%, или 190,3 млн. га используется под пашню. Такая разница объясняется главным образом природно-климатическими условиями страны, ее географическим положением. В силу этих же причин неравномерно осваиваются земли. Основная нагрузка приходится на земли европейской части России, где сконцентрировано промышленное производство, развивается сельское хозяйство и наиболее интенсивно расселяются люди.

Первопричиной многих бед стала неподготовленная резкая смена собственников земли. Сегодня из общей площади земельного фонда РФ 1709,8 млн. га в федеральной собственности осталось лишь 60 процентов. 129,6 млн. га, или 7,6 процента земельного фонда страны, перешли в частную собственность граждан, их объединений и юридических лиц, остальная земля – в муниципальную собственность. Характерной чертой последних лет является рост площадей, передаваемых гражданам для ведения фермерских и личных подсобных хозяйств, садоводства и огородничества. Кроме того, до 50 тыс. га сельскохозяйственных земель ежегодно отводится под несельскохозяйственные нужды (промышленную застройку и т.д.).



Из общего числа населения России почти 106 млн. человек проживает в городах. В результате возросшей миграции людей растет разрыв в плотности населения сельской и городской местностей. Для первой характерными становятся упадок общественной и экономической жизни, связанные с этим потери сельскохозяйственных угодий, которые не используются, зарастают сорняками, теряют плодородие. В городах и особенно крупных центрах, наоборот, ощущается нехватка пространственного базиса, которая восполняется за счет расширения городов, поглощения сельской местности городскими застройками. Известная в мире проблема неконтролируемого «расползания» городов, приводящая к уничтожению земель, пригодных для сельскохозяйственного и иных видов пользования, становится актуальной и в России.

Полезные площади земель России сокращаются и под воздействием процессов их деградации. В целом динамика качественного состояния земель характеризуется усилением эрозийных процессов, снижением количества питательных веществ, сокращением запасов гумуса, засолением почв.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что в России, как и во всем мире, земли служат неизменным источником удовлетворения жизненно важных потребностей. С развитием общества земля не только не потеряет своей значимости, но и будет привлекать к себе еще большее внимание, ибо причины и факторы, создающие условия деградации земель, сокращения пригодных для жизнедеятельности площадей, не исчезают и даже усиливаются. Отсюда возникает необходимость обеспечить такой порядок, при котором хозяйственное использование земель, удовлетворение иных общественных интересов (к примеру, интересов собственности) не будут приводить к потере полезных свойств земель, их деградации, сокращению площадей и, как следствие, вызывать опасные социальные и экономические последствия и угрозу устойчивому развитию общества.

В земельном законодательстве юридическое понятие земли раскрывается при помощи классификации земель на категории по признаку целевого назначения. Такая классификация дана в Земельном кодексе РФ в разделах, устанавливающих правовой режим таких категорий земель.

В соответствии со ст. 7 Земельного кодекса все земли РФ делятся на семь категорий и включают:

1. земли сельскохозяйственного назначения;
2. земли поселений;

3.земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;

4.земли особо охраняемых территорий и объектов;

5.земли лесного фонда;

6.земли водного фонда;

7.земли запаса.

Из этих положений Земельного кодекса становится ясно, что к землям в юридическом смысле относится вся земная поверхность в пределах территории РФ, включая сухопутную территорию и такие непривычные для обыденного представления о земле ее части, как дно рек, морей, водохранилищ, поверхность гор и пустынь. В таком единстве своих частей земля выступает совокупным объектом земельных правоотношений.

Во-вторых, объектом в реальных земельных правоотношениях выступают земельный участок, доля в праве общей собственности на земельные участки либо часть земельного участка. Земельный участок – это юридически и физически индивидуально обособленная часть земель, на который распространяются права и обязанности конкретных субъектов. Так, если общим правилом установлено, что земли сельскохозяйственного назначения предоставляются гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства (ст. 78 ЗК), то реализовать это правило можно, лишь выделив земельный участок конкретному гражданину на местности с установлением межевых знаков, обозначающих границы такого участка. Соответственно возникшие в этом случае права и обязанности конкретного субъекта распространяются на индивидуально обособленную часть земель – конкретный земельный участок.

## **2. Распределение земельных ресурсов по территории РФ**

Основным документом, регулирующим распределение земельных ресурсов, является Земельный кадастр. Земельный кадастр - это государственная информационная инфраструктура, инструмент для решения основных целей земельных отношений российского государства. Эти цели можно сформулировать на сегодняшний день:

- первичное распределение земельного фонда страны (территории) по уровням земельной собственности, категориям земель, землевладельцам и землепользователям;

- организация использования земельного фонда страны (терри-

тории) для получения определенных благ жизнеобеспечения общества (продовольствие, чистая вода и воздух, древесина, полезные ископаемые, пространство и другие);

- постоянное поддержание движения земельного фонда страны между уровнями земельной собственности (государственная и частная), категориями земель, землевладельцами, землепользователями;

- установление прав и их ограничений в использовании земельного фонда страны с учетом интересов общества в целом и каждого его члена в отдельности;

- обеспечение развития земельного оборота и рынка, системы земельных платежей;

- осуществление государственного контроля за использованием и охраной земельного фонда страны.

Весь земельный фонд РФ разделен на 7 категорий:

I. Земли сельскохозяйственного назначения. Включают в себя:

- сельскохозяйственные угодья

- пашни

- сенокосы

- пастбища и многолетние насаждения

- земли, занятые лесополосами, внутрихозяйственными дорогами и с/х. зданиями

- дачные участки

II. Земли поселений. Это земли в пределах городской или поселковой черты. Для оценки очень сложны т.к. они неоднородны. Обеспечивают до 80% «земельных» платежей в бюджет.

III. Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, и т.д. Земли, расположенные за чертой поселений и отведенные предприятиям для хозяйственной деятельности. Введены в гражданский оборот.

IV. Земли особо охраняемых территорий. Земли, на которых установлен особый режим охраны. Курорты, санитарные зоны, зоны вдоль авто- и железных дорог. За пределами поселений.

V. Земли лесного фонда. Земли, покрытые лесной растительностью или предназначенные для её восстановления.

VI. Земли водного фонда

VII. Земли запаса. Находятся в государственной или муниципальной собственности. Могут вводиться в гражданский оборот только при смене категории.

### 3. Рентная оценка земельных ресурсов

Земельные ресурсы оцениваются на основе применения системы оценочных показателей, включающей показатели годовой дифференциальной ренты, окупаемости затрат и продуктивности (урожайности) земель.

Под экономической оценкой использования земель в годовом исчислении понимается денежное выражение народно-хозяйственного экономического эффекта (рентного дохода), приносимого этими землями при их эксплуатации. Денежное выражение народнохозяйственного эффекта определяется разностью между стоимостной оценкой продукции сельского хозяйства (продуктивностью) в кадастровых ценах (замыкающих затратах) и индивидуальными приведенными затратами на ее получение. При этом используются нормативные (базисные) значения урожайности и затрат по основным сельскохозяйственным культурам, связанных с качеством земель и применяемой технологией сельскохозяйственного производства. Уровень нормативных значений урожайности и требуемых для этого затрат определяется на основе использования методов математической статистики, а также перспективных технологических карт, определяющих затраты для соответствующих значений урожайности.

Окупаемость затрат при экономической оценке сельскохозяйственных земель рассчитывается как отношение стоимости получаемой продукции (в кадастровых ценах) к приведенным затратам на ее получение на оцениваемой земле.

Земельные ресурсы используются не только в сельском хозяйстве, но и в других отраслях промышленности, в том числе в горнодобывающих, как основа возведения зданий и сооружений, строительства дорог, извлечения минерально-сырьевых ресурсов из недр и т.п. Использование земель для этих целей во многих случаях обеспечивает значительно более высокую дифференциальную ренту, чем в сельском хозяйстве.

В этом случае экономическая оценка земли  $\text{Эз}$  может быть определена по формуле:

$$\text{Эз} = \text{ДРср} : \text{Кз},$$

где  $\text{ДРср}$  — среднегодовая дифференциальная рента, возникающая при использовании данного участка земли;  $\text{Кз}$  — нормативный коэффициент эффективности.

При экономической оценке лесных ресурсов необходимо исходить из двойственной народно-хозяйственной ценности их. Ценность лесов определяется, во-первых, их ролью как источника древесины и продуктов побочного лесопользования и, во-вторых, их средозащитными функциями.

В настоящее время лесные ресурсы оцениваются в виде попенной платы, или лесной таксы, которая должна возмещать затраты государства на ведение лесного хозяйства. Но, как известно, цены не способствуют рациональному использованию природных ресурсов в связи с ориентировкой их на средние затраты лесозаготовительных предприятий. В этих условиях использование худших лесных участков с себестоимостью лесозаготовок выше средних затрат приводит к нерентабельной работе предприятий и соответственно к недорубу расчетных лесосек на худших участках и перерубу на лучших, что нарушает нормальную эксплуатацию лесного хозяйства.

Одновременно при таком подходе предметом эксплуатационной оценки становится только древесный запас, а не совокупность всех компонентов лесного биогеоценоза (территорий, занятых лесами), рассматриваемого в качестве единого объекта природопользования.

При этом в основу определения эксплуатационной ценности лесоземельного угодья положен принцип максимизации суммарной лесозаготовительной ренты. Одновременно с установлением ее величины определяется возраст кадастровой спелости, максимизирующей эксплуатационную ценность.

Оценка средозащитной ценности лесов находится в стадии теоретической разработки. Один из подходов к практическому решению этой проблемы основан на установлении норматива для приведения разновременных затрат и эффектов (норматива дисконтирования) в лесном хозяйстве, исходя из социально-экологических требований к режиму лесопользования. Весьма низкий норматив приведения разновременных затрат и эффектов показывает, что часть продукции лесного хозяйства (средозащитный эффект леса) не получает денежного выражения, а поступает в распоряжение общества практически бесплатно.

При оценке водных ресурсов также можно исходить из рентных отношений. Возникновение здесь дифференциальной ренты связано с ограниченностью водных ресурсов, с одной стороны, и в известной мере с монополией на воду как одного из средств ведения хозяйства — с другой.

Земельная рента — это доход от фактора «земля», предложение которого на рынке неэластично. Она рассчитывается как излишек выручки над издержками предпринимателя. Фактор «земля» может при-

надлежать собственнику, который сам ведет бизнес, или использовать временно, на заемной основе. Это различие фиксируется в понятии «арендная плата». Она больше земельной ренты на величину имеющих на земле сооружений, построек и ссудного процента за право пользования землей.

Собственник фактора «земля» реализует свои права на доход либо в составе арендной платы, получаемой с арендатора, либо непосредственно через рыночную цену, если он сам ведет бизнес. При этом земельная рента достается ему в двух формах.

1. Абсолютная рента — дополнительный доход собственника земли, взимаемый с любого участка земли вне зависимости от его качества и местоположения. В абсолютной ренте находит выражение неэластичность предложения земли на рынке.

2. Дифференциальная (разностная) рента — дополнительный доход, возникающий из-за природных и экономических различий в условиях хозяйствования. В дифференциальной ренте (дифренте) находит выражение монополия на землю как объект хозяйствования (пока производитель обрабатывает землю, на ней никто не может ничего делать). Если дифрента возникает в результате деятельности на лучших и средних по плодородию и местоположению участках, то ее принято называть дифрентой I, а если она возникает вследствие дополнительных вложений в землю, улучшение ее качества — то дифрентой II. Этот вид дифренты может возникнуть на любых участках земли, включая худшие. Более того, в период аренды она достается не собственнику земли, а арендатору.

Земля умеренного плодородия, засеваемая хлебом, производит значительно большее количество пищи для человека, чем самое лучшее пастбище такого же размера. Хотя обработка ее требует гораздо большей затраты труда, тем не менее излишек, остающийся за вычетом семян и после оплаты всего затраченного труда, тоже бывает значительно больше.

Помимо того, при распространении земледелия уже не хватает необработанных земель для того, чтобы удовлетворять существующий спрос на мясо. Приходится значительную часть возделанной земли обрабатывать на выращивание и откармливание скота, цена которого поэтому должна быть достаточна не только для оплаты труда по уходу за ним, но и для оплаты ренты и прибыли, которые землевладелец и фермер могли бы получить, если бы эта земля была занята под пашню. Скот, выращенный на самых некультурных пустошах, продается на данном рынке по той же цене при одинаковом весе и качестве, как и

скот, выращенный на самых культурных землях. Владельцы таких пустошей пользуются этим и повышают ренту со своей земли в соответствии с ценою этого скота.

Таким образом, по мере развития сельского хозяйства рента и прибыль с пастбищ, не подвергавшихся улучшению, в известной степени определяются рентой и прибылью с улучшенных пастбищ, а эти последние  $\approx$  рентой и прибылью, получаемыми при производстве хлебов. Хлеб представляет собою злак, вырастающий ежегодно; мясо является продуктом, для полного созревания которого требуется четыре или пять лет. Поэтому, так как с акра земли получается гораздо меньшее количество одного рода пищи, чем другого, эта недостаточность количества должна компенсироваться более высокой ценой. Если бы эта компенсация превышала необходимый размер, то еще больше земля обращалась бы в пастбища, и, напротив, если бы не достигала этого размера, часть пастбищ была бы обращена в пашню.

Однако надо иметь в виду, что это равенство ренты и прибыли с лугов и с земель под хлебом, т.е. с земель, непосредственный продукт которых служит пищей скоту, и с земель, непосредственный продукт которых служит пищей людям, наблюдается лишь по отношению к большей части культурных земель обширной страны. При наличии особых местных условий дело обстоит совершенно иначе, и рента и прибыль с земель под лугами гораздо выше ренты и прибыли, получаемых при возделывании хлеба.

Так, в окрестностях большого города спрос на молоко и сено для лошадей вместе с высокой ценой мяса часто ведет к повышению стоимости сена выше того, что можно назвать ее естественным соотношением с хлебом. Очевидно, что эти местные выгоды не могут распространяться на земли, расположенные далеко от города.

Площади, занятые кормовыми культурами и угодьями оцениваются по весьма условным нормативам. Продуктивность пастбищ определяется по земельно-оценочным данным, а затраты - условно, исходя из 20% статистически ненадежных показателей затрат на сенокосах. Кормовая единица оценивается в размере 0,75 цены зерна, что противоречит экономической логике реальной ценности кормов, реализуемых через низкорентабельную и убыточную продукцию животноводства. Высокая оценка кормов не согласуется также с их низкой себестоимостью и условным определением уровня затрат на кормовых угодьях. В среднем по Российской Федерации пашня занимает 60% площади сельскохозяйственных угодий, зерновые в пашне также 60%. Товарность зерна составляет 55%. Т.е. под товарным зерном занято

33% площади пашни (60 x 55 : 100) и 20% сельскохозяйственных угодий (33 x 60 : 100). Следовательно, реально информационно обеспечено лишь 20% площади сельскохозяйственных угодий. И только в случаях, когда местная цена на зерно совпадает с его средней ценой в природно-экономической зоне.

В Сибири в составе сельскохозяйственных угодий преобладают кормовые угодья, из них под сенокос фактически используется лишь 10%. В Читинской области, республиках Тыва и Горный Алтай на кормовые угодья приходится более 90% сельхозугодий, из них менее 6% используется под сенокос, т.е. здесь кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий - это, в основном, условная оценка пастбищ.

Согласно Методическим рекомендациям базовый, средний по субъекту РФ (земельно-оценочному району) норматив валовой продукции дифференцируется по объектам кадастровой оценки пропорционально их среднему баллу плодородия, определяемый на основе бонитировки почв. Рекомендовано, по выбору, два способа бонитировки - по разновидностям или группам почв.

Шкалы бонитетов групп почв по данным IV тура оценки земель не обеспечивают должной объективности оценки плодородия сельхозугодий. Достаточно сказать, что группы часто объединяют до 10 разновидностей почв с разницей в плодородии до 40%. В шкалах наблюдаются большие искажения бонитета между группами различных типов почв, особенно, при зональности территории субъектов РФ. Группы почв фигурируют номерами и баллами бонитета без наименований, что делает бездоказательным объяснение плодородия объектов кадастровой оценки, особенно, мелких объектов оценки.

В связи с этим в большинстве субъектов РФ зоны Урала и азиатской части России бонитировка почв проведена заново по разновидностям. Шкалы бонитетов групп почв IV тура применялись, по разным причинам, только в трех субъектах РФ - Тюменской области, Республике Тыва и Приморском крае. На Сахалине и Камчатке выделение разновидностей почв объективно невозможно. В европейской части России, где недостатки шкал групп почв не разъяснялись, бонитировка по разновидностям проведена, с нашей помощью, только в одной Пензенской области. Разумеется, для кадастровой оценки земель крестьянских (фермерских) хозяйств, полевых наделов личных подсобных хозяйств и внутрихозяйственных участков для случаев их аренды и вероятной, в ближайшие годы, купли-продажи, залога и т.п. необходима повсеместная бонитировка разновидностей почв. Бонитировка методически и технологически обеспечена Техническими указаниями по ГКО сельскохозяйственных угодий в субъекте РФ и программой автоматизации оценки.



Согласно Методике сельскохозяйственные угодья оцениваются как производственный ресурс независимо от их видового использования под пашню или кормовые угодья. Оценка многолетних насаждений Методикой не предусмотрена, так как к началу ее разработки не было опыта их кадастровой оценки. Многолетние плодовые насаждения как высокоинтенсивные культуры и вид угодья, несомненно, должны быть отдельными объектами кадастровой оценки. Но, к сожалению, еще нет официальной методики их оценки. Имеются лишь проекты методики.

Практика кадастровой оценки обнаруживают чрезмерную дифференциацию показателей земельной ренты и кадастровой стоимости объектов оценки. Одна из причин - недостаточная дифференциация базовых нормативов затрат по урожайности как фактору затрат, связанных с уборкой, транспортировкой и доработкой продукции.

#### **4. Проблемы использования земельных ресурсов**

В Российской Федерации сегодня более 43 млн. собственников земельных участков. Ежегодно осуществляется более 5 млн. новых имущественных сделок с землей. При этом отмечаются массовые нарушения земельного законодательства, ущемление не только интересов граждан, но и общества в целом.

В отсутствие федерального закона о разграничении земель органы власти ряда субъектов Российской Федерации относят к своей собственности земельные участки, не переданные в собственность юридических и физических лиц. Именно так превысили свои полномочия в сфере землевладения законодатели Башкортостана, Карелии, Саха (Якутии), Татарстана, Удмуртии, Пензенской области. Не учитывают интересы государства при перераспределении земель и многие органы местного самоуправления. За 10 лет площадь земель муниципальных образований возросла таким образом почти в 3 раза.

Ослабление государственного контроля и мониторинга привело к росту площадей нарушенных земель. По состоянию на 1 января 2002 года, их насчитывается 1150,9 тыс. га (в т.ч. 630 тыс. га после разработок месторождений полезных ископаемых, 138 тыс. га – при строительстве). Рекультивировано же за год лишь 58 тыс. га нарушенных земель (это 0,91% и на 10,5 тыс. га меньше по сравнению с прошлым годом), при этом используется лишь 1/5 часть снятого плодородного слоя. Повсеместно отмечается рост площадей техногенного загрязнения.

В ряде регионов полное разрушение системы управления воспроизводством плодородия почв почти повсеместно привело к существенному ухудшению их качественного состояния. Так, за последние 25 лет площадь кислых почв увеличилась на 32,1 млн. га, в том числе пашни – на 21,5; площадь земель, подверженных водной эрозии – на 28,4; засоленных – на 12,0; содержащих солонцовые комплексы – на 13,9; заболоченных и переувлажненных – на 20,0; заросших кустарником и мелколесьем – на 10,5 млн. га. Содержание гумуса в почвах России снизилось на 20%. Принимаемые меры по повышению плодородия почв носят эпизодический характер. Внесение минеральных удобрений на 1 га пашни сократилось с 88 кг в 1990 г. до 15 кг за последние годы, а органических с 3,5 до 0,9 т/га.

По мнению ученых, низкое плодородие почв и их мелиоративная неустойчивость, огромные масштабы и интенсивность их деградации приводят ежегодному недобору 37-45 млн. тонн продукции в расчете на зерно. Среднегодовые сборы зерновых культур в 1995-1999 г.г. составили 64,7 млн. т против 104,3 млн. т в 1986-1990 г.г. Главными причинами сложившегося положения является бесхозяйственное отношение к земле, резкое сокращение инвестиций в химизацию, мелиорацию и противоэрозионные мероприятия, разрушение государственных земельных служб, отсутствие независимого органа охраны почв, а также нерациональное использование налогов, взимаемых государством за пользование землей.

Практически повсеместно почвы в регионах интенсивного земледелия загрязнены тяжелыми металлами, радионуклидами, пестицидами. Отсутствие у тысяч хозяйств разных форм собственности средств на минеральные органические удобрения ускоряют истощение почв, разрушение их структуры, ухудшение всех показателей почвенного плодородия. По заключению экспертов, за последние годы вынос питательных элементов из почвы в 4 раза превосходит их внесение с удобрениями. Очень низким содержанием фосфора характеризуется 24,5 млн. га (21%) пашни, калия – 11,5 млн. га (10%), гумуса – 53,3 млн. га (46%). Исконно русское органическое удобрение – навоз, ранее повсеместно бережно собираемое и рачительно применяемое, все более превращается в загрязнитель окружающей среды, хотя кормилица – почва буквально стонет от глубокого дефицита органических веществ.

Большая часть сельскохозяйственных земель России находится в зоне рискованного земледелия, с отрицательным влиянием засух, суховеев, высоких температур, заморозков и других негативных для сельхозпроизводства природных явлений. Так, около половины территории

России подвержено воздействию засух, а 7% (до 100 млн. га) - опустыниванию. Это Поволжье, Предкавказье, Забайкалье, где проживает около 50% населения. Вследствие непродуманной распашки водосборов в земельном фонде возникло более 2 млн. оврагов площадью свыше 6 млн. га. Их ежегодный прирост составляет от 80 до 100 тыс. га.

За последние 10 лет объемы противоэрозионных мероприятий резко сократились. Внедрение почвозащитных систем земледелия уменьшилось в 2 раза, а агролесомелиоративные работы сократились почти на порядок. В соответствии с «Комплексной программой повышения плодородия почв России» к концу 90-х годов намечалось ежегодно закладывать свыше 115 тыс. га защитных лесных полос на склоновых эродированных землях, фактически создается лишь около 15 тыс. га<sup>6</sup>.

В связи с этим вырисовывается несколько крупных проблем, требующих безотлагательного решения.

Прежде всего, предстоит укрепить государственное управление земельным фондом страны на основе земельного кадастра, государственного земельного контроля, землеустройства и мониторинга земель как системы взаимосвязанных между собой элементов для принятия управленческих решений.

Серьезнейшими проблемами остаются гармоничное развитие многообразия форм собственности на землю; совершенствование земельных отношений через залоговые и арендные институты; реформирование системы налогообложения путем установления единого сельскохозяйственного (земельного) налога. Ставки земельных платежей должны быть экономически значимыми и строго соответствовать рентной доходности соответствующего земельного участка.

Управлять землепользованием, плодородием земли невозможно без создания четко действующей системы планирования и землеустройства. Большое значение для России на пороге XXI века приобретает разработка и принятие долгосрочной (до 2015 г.) программы развития земельных преобразований, охраны и эффективного использования земли.

Создание эффективной и динамичной системы управления земельными ресурсами сегодня – объективная необходимость. Судите сами, в стране миллионы хозяйствующих на земле субъектов самых различных ведомств и форм собственности, около 60 различных кадастров и реестров земельных участков и другой недвижимости. Только сбор информации для них ведут более 10 тыс. государственных, муниципальных и частных организаций. Деятельность по выработке и реализации государственной политики в сфере земли должна быть отделена от деятельности по управлению имуществом. Рассмотрение

земли только как имущества, или только как средства получения налогов, или как средства производства, или как объекта градостроительной деятельности носит ведомственный характер и чревато серьезными потерями, как для экологии, так и для развития экономики страны, что мы и имеем сегодня.

## **5. Вопросы собственности на земельные ресурсы в современной России**

С образованием России как независимого государства новой демократической властью разрабатывается и претворяется в жизнь радикальная экономическая реформа. Ее основу составляет идея крупномасштабной денационализации государственной собственности, означающая передачу принадлежащих государству объектов в собственность граждан и негосударственных организаций.

Земельная реформа дала толчок и создала условия для интенсивного развития не столь значимого прежде института права собственности на землю. Главной причиной такого развития стало появление в системе правоотношений собственности нескольких форм права собственности, заменивших исключительную государственную собственность на землю. Институт права собственности приобретает особое значение, как в теории, так и в практике земельного права.

Важным моментом в развитии данного института стало юридическое признание земли, собственно, как и других природных объектов, недвижимым имуществом. В результате земля была включена в категорию объектов гражданских правоотношений.

Признание земель недвижимым имуществом является формальным основанием для включения права собственности на землю в категорию вещных прав и распространения на данную область подходов, принципов и решений, применяемых к отношениям собственности на имущество в целом. В частности, содержание права собственности на землю составляют правомочия владения, пользования, распоряжения. Все три правомочия имеют ясно выраженный физический и юридический аспект. В первом случае речь идет о возможности собственника – обладателя этих правомочий физически, т.е. своими действиями, осуществлять владение, пользование и распоряжение физически обособленным земельным участком, принадлежащим ему на праве собственности.

Право собственности не означает обязанности собственника всегда самому владеть, пользоваться и распоряжаться принадлежащим ему земельным участком. По своему желанию и в соответствии с требованиями закона он имеет право передать часть своих правомочий

другим лицам. При передаче отдельных правомочий собственник ограничивает свое право собственности, но не теряет его. Так, собственник может передать свой земельный участок другим лицам в пользование, ограничив тем самым свои правомочия владения и пользования. В определенных случаях возможна передача не собственникам некоторой части правомочий распоряжения, за исключением отчуждения права собственности помимо воли собственника.

Земельное и гражданское законодательство исходит из принципа ограниченности свободы действий и усмотрения собственника по владению, пользованию и распоряжению земельной собственностью. Данный принцип основан на понимании того, что право собственности существует наряду с другими правами и интересами общества, государства, граждан и должно уравниваться с ними. Применительно к частной собственности данный принцип зафиксирован в Конституции РФ, которой гласит: «Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц».

Действующее земельное законодательство исходит из идеи отказа от права исключительной государственной собственности, реализующего монополию государства на землю, и его замены множеством форм собственности.

На практике представлены все три перечисленные в Конституции РФ формы собственности на землю:

- государственная,
- муниципальная,
- частная.

Право государственной собственности означает принадлежность правомочий владения, пользования, распоряжения государству. Государство как субъект права государственной собственности представлено не одним ведомством, а целым рядом различных органов государственной власти, между которыми распределяются правомочия собственности.

Учитывая федеративное устройство России и существование двух уровней государственной власти, предусматривается, что право государственной собственности существует в виде:

- федеральной собственности и
- собственности субъектов РФ (субъектной).

Право муниципальной собственности на землю – правомочия владения, пользования, распоряжения земельными участками, принад-

лежащие муниципальному образованию. На территории РФ примерно 14,5 тыс. муниципальных образований. От имени муниципального образования полномочия собственника реализуют органы местного самоуправления (ст. 125, 215 ГК). В этом качестве органы местного самоуправления имеют право предоставлять земельные участки во временное и постоянное владение и пользование (бессрочное) физическим и юридическим лицам, аренду, собственность физических и юридических лиц и совершать иные сделки.

Право частной собственности означает принадлежность правомочий владения, пользования, распоряжения земельными участками либо долями в общей собственности отдельным конкретным физическим или юридическим лицам, которые выступают субъектами права частной собственности на землю.

Соответственно по субъектам право частной собственности делится на два вида:

- право частной собственности физических лиц
- право частной собственности юридических лиц.

Российское земельное законодательство максимально расширяет круг физических и юридических лиц – субъектов права частной собственности и включает в их число граждан РФ, иностранных граждан, лиц без гражданства, отечественные, иностранные, международные организации, совместные предприятия, общественные организации и др. Вместе с тем право частной собственности иностранных физических и юридических лиц существенно ограничено.

На 01.01.2002 г. в собственности граждан и юридических лиц находилось 129 млн. га, что составило 7,6% земельного фонда страны. Доля государственных и муниципальных территорий - 92,4%, или 1580,8 млн. га. Из всех частных земель на долю граждан и их объединений приходилось 7,2% земельного фонда РФ (122,8 млн. га), на долю юридических лиц - 6,2 млн. га, или 0,4%. 87,5% земель, находящихся в частной собственности, - земельные доли граждан.

До завершения работы по разграничению земель на федеральную собственность, собственность субъектов РФ и муниципальных образований учесть эти земли раздельно не представляется возможным. В целом из них предоставлено гражданам в пожизненно наследуемое владение 23,7 млн. га, в аренду - 18,5 млн. га, юридических лица арендуют 185,4 млн. га.

Степень правовой разработанности каждой различается, что свидетельствует о том, что институт права собственности на землю находится на стадии формирования и не достиг своего полного развития.

Земельные участки обособляются не только физически, т.е. отграничиваются на местности, но и юридически, т.е. права конкретных субъектов на данный земельный участок закрепляются в документах, имеющих юридическую силу. Сегодня имеются два легальных определения земельного участка. В соответствии с Земельным кодексом (ст. 6) земельный участок – часть поверхности земли (в том числе почвенный слой), границы которой описаны и удостоверены в установленном порядке. Земельный участок может быть делимым и неделимым. Если земельный участок неделим, то действуют особые правила его приватизации и установления иных прав, если на таком участке расположены здания и сооружения, принадлежащие нескольким лицам (ст. 36 ЗК).

В конце января Минэкономразвития внесло в Госдуму законопроект о либерализации процедуры регистрации собственности на дачные домики. Документ предлагает упрощенный порядок приватизации строений, возведенных в советское время и 90-х годах. Но в реальности амнистией смогут воспользоваться не все дачники, а только те, чьи постройки соответствуют градостроительным и экологическим нормам. Нарушители рискуют получить не послабления, а постановление о сносе дома.

Дачники получили возможность узаконить «самострои» благодаря президенту РФ В.В. Путину, который в своем послании Федеральному собранию предложил правительству подготовить «дачную амнистию».

По данным информационного проекта «Садоводческое некоммерческое товарищество», около 15% подмосковных дачных товариществ и кооперативов не приватизировали свои земельные наделы. Остальные в 90-е годы, в той или иной форме, уже обзавелись свидетельствами о праве частной собственности. В других российских регионах доля тех, кто до сих пор не оформил участки в собственность, по некоторым оценкам, доходит до 65%.

Приватизировать землю мог сам владелец или дачное объединение. Товарищество, чтобы получить землю в коллективную собственность, должно было пройти целый ряд согласований. Все началось с межевания границ участков. Если на них были построены дома, требовалось согласовать их сооружение с органами санэпиднадзора, пожарной охраны, экологическим службами и пр. После этого дачник или товарищество (в зависимости от того, коллективная или индивидуальная собственность приватизируются) подавал ходатайство о переводе земли в собственность в органы местного самоуправления. При положительном решении сведения о наделах заносились в земельный кадастр, и новоиспеченные собственники регистрировали свои права на землю.

Если приватизацией занимался кооператив, то каждому дачнику в отдельности предстояло зарегистрировать еще и свой участок

В начале года правительство внесло в Госдуму проект закона «О внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ в части уточнения условий и порядка приватизации, кадастрового учета, регистрации прав граждан на земельные участки...», которым провозглашается «дачная амнистия». Упрощенный порядок оформления недвижимости в собственность будет действовать до 1 января 2009 года.

Процедура перевода в собственность земельных участков существенных изменений не претерпела.

Новый порядок имеет одно принципиальное отличие: если в решении о предоставлении участка не указан вид права (собственность, аренда, бессрочное пользование, пожизненное наследуемое владение) наделы передаются владельцам в собственности «по умолчанию».

Превышение реальной площади земельного участка над декларируемой допускается, но не более чем на предельный минимальный размер установленный Земельным кодексом. К примеру, для Подмосковья минимум составляет 6 соток. Землю сверх этих излишков можно получить, только выкупив ее на аукционе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте краткую характеристику земельному фонду РФ.
2. Назовите основные цели земельных отношений.
3. Назовите категории земельного фонда.
4. Как рассчитать экономическую оценку земель.
5. Виды земельной ренты.
6. Основные проблемы использования земельных ресурсов.
7. Виды собственности на землю.



## **ТЕМА 7. БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ИХ ЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

### **Вопросы:**

1. Биологические ресурсы и их значение
2. Классификация биологических ресурсов
3. Охрана биологических ресурсов

### **1. Биологические ресурсы и их значение**

Биологические ресурсы России представляют собой совокупность из животного и растительного мира, распространяющихся в ореолах своего обитания по всей территории Российской Федерации. Принимая во внимание большую протяженность границ Российской Федерации, можно наблюдать значительное многообразие растительных и животных комплексов и видов: животные, населяющие арктическую тундру, а также растительная поверхность этой природной зоны России, крайне отличаются от флоры и фауны российских субтропиков.

Всего в России существует девять природных зон, в каждой из которых преобладают свои уникальные представители животного мира и могут беспрепятственно и обильно произрастать определенные виды растений. Во всей совокупности биологические ресурсы создают биомассу и облик нашей страны.

### **Значение биологических ресурсов**

Значение биологических ресурсов трудно переоценить. Можно лишь перечислить, что биологические ресурсы делают для нашей планеты, и в частности для нашей страны - России:

- биоресурсы создают почвенный слой;
- обогащают кислородом атмосферу и участвуют в газообмене между живыми существами;
- защищают почвенный слой от вымывания и эрозии;
- являются источником пищи для человека;
- служат питанием для других живых организмов;
- используются в разнообразных промышленных областях;
- сохраняют чистоту водных ресурсов планеты.

Таким образом, биологические ресурсы - это живые организмы, которые могут использоваться человеком и приносить ему какую-либо пользу.

## 2. Классификация биологических ресурсов

### *Биологические ресурсы делятся на:*

- зоомассу - совокупность животных видов;
  - фитомассу (совокупность растительных и древесных ресурсов)
- Биоресурсы являются исчерпаемыми и возобновляемыми.

Чтобы хоть как-то представить себе все разнообразие и внушительную численность биологических ресурсов, нужно осмыслить цифру в два миллиона - именно столько живых существ обитают на нашей планете.

В Российской Федерации присутствуют абсолютно все виды биологических ресурсов, - они неразрывно связаны с природными зонами нашей страны. От Арктики до пустыни все биологические ресурсы следует классифицировать.

Флора и фауна - это два основных блока, которые вместе и образуют понятие "биологические ресурсы".

### *Флора*

Флора (фитомасса) подразделяется на :

- лесные ресурсы (древесные/не древесные);
- кормовые
- пищевые океанические (водоросли)

Кормовые ресурсы подразделяются на:

- сельскохозяйственные угодья и пашни;
- плодовоовощные плантации, сады и огороды;
- промышленные поля (сенокосы для кормления скота)

Россия по праву занимает первое место по площади лесных насаждений (45 % от всей территории российской Федерации), как первичного характера, так и вторичные насаждения ( посаженные человеком). К первичным лесным насаждениям относят возникшие независимо от человеческих усилий леса. Вторичные леса насаждены благодаря человеку, обычно на местах массовых вырубок, по обочинам дорог, по берегам рек для защиты почв от вымывания, на пустынных местах для профилактики эрозии почвы под воздействием ветра.

К сожалению, растительные биологические ресурсы, в особенности этот нюанс касается лесов, медленно возобновляются. Поэтому соотношение лесов первичного и вторичных характеров неумолимо должно увеличиваться в пользу последних, особенно принимая во внимание тот факт, что в нашей стране леса быстро уничтожаются путем массовой промышленной вырубки.

### **Фауна**

Фауна (зоомасса) подразделяется на виды:

- охотничье-промысловые;
- рыбные;
- сельскохозяйственные.

Охотничье-промысловые виды включают в себя пушных зверей, хищников тайги, лесостепи и степи, специально выводимых в питомниках охотничьих собак и птиц породы ястребиных. Рыбные ресурсы вбирают в себя живых организмов, обитающих в реках, озерах и морях. Сельскохозяйственные ресурсы включают в себя крупнорогатый скот, табуны лошадей, стаи оленей, овечьи отары, свиньи выводки, домашнюю птицу и другие животные виды. Из всей биомассы Земли 97 % (около 1265 млрд. тонн) составляют именно растения, и всего лишь 3 % занимают представители животного мира. Но как многообразны виды в пределах этих трех процентов, сколько популяций, видов и подвидов вбирают в себя эти кажущиеся малыми цифры!

### **3. Охрана биологических ресурсов**

**Охрана природы** - совокупность международных, государственных и региональных мероприятий, направленных на поддержание природы Земли в состоянии, соответствующем эволюционному уровню современной биосферы и ее живого вещества, в том числе человека.

*Охрана природы* - это прикладная часть экологии, отрасль, направление деятельности человека, цель которого сохранение природных объектов, рациональное использование природных ресурсов и пропагандистская работа защиты природы.

Охрана природы включает в себя:

1) Защиту природной среды от загрязнения - систему мероприятий, направленную на устранение отрицательного влияния человека, которое выражается в выбросах промышленными предприятиями ядовитых газов, спуске загрязненной воды, засорении почвы и вод пестицидами, горючими материалами, радиоактивными веществами, в создании шумов.

2) Создание территорий с особо охраняемыми флорой и фауной:

а) *заповедники* (эталон) - участки территории суши или акватории со всеми находящимися в их пределах природными объектами, полностью исключенные из всех видов хозяйственного использования. На этих участках естественные ландшафты сохраняются в ненарушенном состоянии. Заповедники создаются в местах, типичных или уни-

кальных для данной территории.

Государственная система заповедников в России ведет свое летоисчисление с 29 декабря 1916 года, когда в Правительствующий Сенат был представлен документ «Об установлении в Забайкальской области Баргузинского охотничьего заповедника». Основоположниками заповедного дела являются В.В.Докучаев, Г.А. Кожевников, Ф.Ф. Шиллингер, И.П. Бородин.

В конце восьмидесятых - начале девяностых годов XX века произошел значительный рост числа заповедников. Только в 1990-1999 годах был создан 31 новый заповедник.

В заповедниках решают три главные задачи:

1) они должны обеспечить охрану флоры и фауны экосистем. У каждого заповедника свои особенности. Так, в Астраханском государственном заповеднике - главные объекты охраны - водоплавающие птицы, в Воронежском - бобр, в Ильменском - минералы. Одновременно с объектами специальной охраны охраняют природные экосистемы заповедника в целом;

2) заповедники - это научные учреждения, где работают биологи и экологи разного профиля;

3) заповедники служат очагами восстановления плотности популяции редких и исчезающих видов растений и животных.

Некоторые заповедники создавались в традиционно туристических местах и в настоящее время нашли способ «существования» с туристами. Так, например, Долина гейзеров в Кроноцком заповеднике на Камчатке, крупнейший в Европе водопад Кивач в Карелии, окрестности горы Белухи на Алтае, Красноярские «Столбы».

В заповедниках РФ сосредоточено более 6 тысяч исторических объектов: храмы, монастыри, древние поселения и святилища, писаницы, курганы, старинные инженерные сооружения и т.п. Так в Хакасском заповеднике можно увидеть поселение эпохи неолита, комплекс курганов и могил, остатки поселений таштыкской культуры, крепость 9-12 веков, многочисленные наскальные изображения. В Волжско-Камском заповеднике расположен Раифский Богородицкий монастырь. Хорошо известна карстовая пещера «Каповая» заповедника «Шульган-Таш», расположенная на реке Белой в Башкирии. На стенах пещеры видны изображения, возраст которых 15-20 тысяч лет. Эти рисунки напоминают живопись всемирно известных пещер Альтамира и Ласко в Западной Европе. В Тибердинском заповеднике возвышается знаменитый Сентинский храм 10-11 века, построенный в традициях восточно-византийской архитектуры.

На территории Татарстана расположен один Волжско-Камский заповедник. Он организован в 1960 году, площадь его 8040 га. Заповедник состоит из двух участков: Раифского и Сараловского.

На Раифском участке преобладающей породой является сосна, менее распространены ель, пихта, лиственница, бархат амурский, береза, липа. Большую научную ценность представляет дендрарий. Здесь произрастает более 400 видов кустарников из Америки, Азии и Европы.

Сараловский участок расположен в устье реки Камы. Территория покрыта смешанными лесами с преобладанием липы и сосны, встречаются также дуб, береза и осина. На данном участке много заливов, островов и мелководий с развитой водной растительностью. Это создает благоприятные условия для водоплавающих птиц и нереста рыб.

Фауна заповедника включает лесные и степные виды животных: бурый медведь, рысь, енотовидная собака, лесной хорек, горностай, ласка, лесная куница, белка, ондатра и др. Из птиц встречаются глухарь, рябчик, тетерев, удод, сизоворонка, трехпалый дятел, глухая кукушка, свиристель, чиж, щегол, чечетка и т.д.

Научная специализация заповедника - изучение взаимоотношений тайги и лесостепи и влияние Куйбышевского водохранилища и других антропогенных факторов на природные комплексы.

б) *заказники* - участки территорий суши или акватории, где временно запрещается использование отдельных видов природных ресурсов (растений, животных, полезных ископаемых). Чаще всего встречаются заказники для сохранения или воспроизводства промысловых животных. Так, в Бирском государственном заказнике в Башкирии водятся лоси, зайцы-беляки, куницы, тетерева, в Архангельском - охраняются водоплавающие птицы. В Татарстане имеется 16 государственных природных заказников: Сулюковский лес, Склоны Коржинского, Урганчинский ботанический, Нарат-Астинский бор, Лабышские горы, гора Лобач, Свяжский, Адонисовый лес и др.

в) *национальные парки* - территории, исключенные из промышленной и сельскохозяйственной эксплуатации с целью сохранения природных комплексов, имеющие особую, экологическую, историческую и эстетическую ценность, а также используемые для отдыха человека.

Если в заповедниках главное - сохранение разнообразия видов и всей экосистемы, то в национальных парках - создание условий для организованного отдыха людей на фоне хорошо сохранившейся природы. В России 22 национальных парка. В Татарстане в 1991 г создан первый и единственный национальный парк - Нижняя Кама, расположенный в Елабужском и Тукаевском районах. Здесь сохранились есте-

ственные сосновые боры, выявлены 800 видов высших растений, 6 видов амфибий, 5 видов рептилий, 12 видов млекопитающих.

г) *памятники природы* - музеи природы, маленькие заповедники. Это могут быть река, озеро, рощи, парки, водопады, пещеры и т.д. Памятники могут быть республиканского, областного или местного значения. В России около 9 тысяч памятников природы. В Татарстане выделен 131 памятник природы (включая исторические). Например, массив «Дубки», Скотские горы («Швейцария») в г. Казани, озера Заячьё, Моховое, Архирейское, Ковалинское, Кайбицкие дубравы, Семиозерский лес, Бухарайский бор и др.

д) *создание зоопарков*.

4) ведение постоянного контроля за видовым составом и численностью флоры и фауны. Данные о редких исчезающих видах растений и животных, находящихся в опасности, составляют Красную книгу.

*Красная книга* - совокупность сведений о редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видах растений и животных, утвержденных в установленном порядке с целью сохранения и дальнейшего воспроизводства их генетического фонда.

В 1949 г. Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП) начал сбор информации о редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, а в 1966 году были изданы первые тома «Красной книги фактов». Включение какого-либо таксона в Красную книгу означает определенную моральную ответственность страны, где этот вид обитает, за его дальнейшую судьбу. Всего в Международную Красную книгу было включено около 20 тысяч видов растений и животных.

Красная книга СССР была учреждена в 1974 году. Красная книга РСФСР (животные) была издана в 1985 г, а Красная книга РСФСР (растения) - в 1988 г. В них включено 533 видов растений и 247 видов животных.

Красная книга Республики Татарстан создана в 1995 году. Она включает 745 видов растений и животных, из них млекопитающих - 32 вида, птиц - 86 видов, рептилий - 4 вида, амфибий - 2 вида, рыб - 9 видов, беспозвоночных животных - 107 видов.

Все виды животных и растений в Международной Красной книге разделены на пять категорий состояния популяций и их охраны:

0-я - виды, по-видимому, исчезнувшие, не обнаруженные в течение ряда лет, но возможно, уцелевшие в некоторых недоступных местах или в неволе (культуре);

1-я - находящиеся под угрозой исчезновения виды, которым грозит

непосредственная опасность вымирания и дальнейшее существование их невозможно без осуществления специальных мер охраны;

2-я - редкие виды, не находящиеся под непосредственной угрозой исчезновения, но встречающихся в таком небольшом количестве, что могут быстро исчезнуть;

3-я - сокращающиеся виды, численность и ареал которых уменьшается в течение определенного времени, либо по естественным, либо по антропогенным причинам;

4-я - не определенные (в плане систематики) виды, очевидно, находящиеся под угрозой исчезновения, но не достаточно изученные.

На основе шкалы, предложенной в Красной книге МСОП, разработаны специальные шкалы для других Красных книг.

Полностью исчезли на Земле тарпан, морская корова, бурчелова зебра, тур, квага (лошадина антилопа) и др.

С 1960 по 1974 гг на Земле исчезли 63 вида млекопитающих, в т.ч. 11% видов непарнокопытных, 8% сумчатых, 3 ластоногих, 26 насекомоядных.

Исчезающими видами являются лошадь Пржевальского, индийский носорог, яванский носорог, мускусный бык, американский северный олень, цейлонский слон, азиатский лев, амурский тигр, гепард, орангутан, шимпанзе и др.

**Экологические стратегии.** «Мировая динамика» Дж. Форрестера и работы «Римского клуба» (1971-1972) показали озабоченность мирового сообщества состоянием окружающей среды и перспективами развития цивилизации. В 1972 г состоялась Первая Всемирная конференция по окружающей среде в Стокгольме. В ней приняли участие 113 государств. На конференции было впервые сформулировано понятие *экоразвития* - экологически ориентированного социально-экономического развития, при котором рост благосостояния людей не сопровождается ухудшением среды обитания и деградацией природных систем.

В 1983 г была создана *Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР)*, которая призвана заниматься экологическими и социально-экономическими проблемами людей в разных регионах мира. Послеопубликования в 1987 г доклада МКОСР вошло в международный обиход понятие «*устойчивое развитие*». Под ним понимают модель социально-экономического развития, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без того, чтобы будущие поколения были лишены такой возможности из-за истощения природных ресурсов и деградации окружающей среды.

В 1992 г в Рио-де-Жанейро состоялась Конференция ООН по окружающей среде и развитию (КОСР-92). В ней приняли участие представители 179 государств. На Конференции были приняты несколько важных документов, которые предусматривают концепцию устойчивого развития.

**Международные организации.** В мире существует более 30 международных организаций, координирующих исследование и практические шаги разных стран в охране и рациональном использовании природных ресурсов. Так, по инициативе ЮНЕСКО - создан *Международный союз охраны природы и природных ресурсов*, со штаб-квартирой в г.Глан (Швейцария). ЮНЕСКО организованы исследования по международной программе «Человек и биосфера», в которой принимают участие 90 стран.

Международная организация *«Друзья Земли»* выступает в защиту животного мира и окружающей среды, проводит компании по охране природы на местном, национальном, международных уровнях. Молодежное отделение в этой организации носит название *«Акция в защиту Земли»*.

*«Гринпис»* - применяет ненасильственные, но активные методы борьбы за сохранение окружающей среды. Призывает запретить китобойный промысел, использование ядерного оружия и ядерной энергии, прекратить загрязнение окружающей среды, вызывающие кислотные дожди, сохранять природу и недра Антарктиды.

*«Оксфам»* - участвует в долгосрочных программах по совершенствованию технологии земледелия, охране здоровья и улучшению социальных условий в бедных странах, оказывает гуманитарную помощь во время стихийных бедствий, экологических катастроф и т.д.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое биологические ресурсы и их значение?
2. Как классифицируются биологические ресурсы?
3. В чем суть охраны биологических ресурсов?
4. Назовите категории видов растений и животных в Красной книге.
5. Какие Вы знаете международные организации в сфере охраны природы.



## **ТЕМА 8. ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

### **Вопросы:**

1. Общее понятие биосферы
2. Загрязнение биосферы
3. Состояние окружающей среды и здоровье человека

### **1. Общее понятие биосферы**

Биосфера – оболочка земного шара, в которой распространены живые существа. Термин был введен в 1875 году австрийским геологом Эдуардом Зюссом. Обсуждая особенности Земли как планеты, он писал: «Одно кажется чужеродным на этом большом, состоящем из сфер небесном теле, а именно -органическая жизнь... На поверхности материков можно выделить самостоятельную биосферу». Таким образом, Зюсс рассматривал биосферу как пространство, заполненное жизнью. Термин вошел в обиход, не имея четкого определения. Еще раньше Жан-Батист Ламарк (1802), не употребляя термин «биосфера», отметил роль жизни в формировании земной коры как в настоящее время, так и в прошлые этапы истории планеты. На рубеже XIX-XX вв. идея о глобальном влиянии жизни на природные явления была обоснована в трудах ученого-почвовед В.В. Докучаева. Развернутое учение о биосфере создано и разработано академиком В.И. Вернадским, опубликовавшим в 1926 г. свой классический труд «Биосфера».

Положения учения В.И. Вернадского о биосфере сочетают подходы его предшественников. С одной стороны, он рассматривает биосферу как оболочку Земли, в которой существует жизнь. В этом плане Вернадский различает газовую (атмосфера), водную (гидросфера) и каменную (литосфера) оболочки земного шара как составляющие биосферы. С другой стороны, он подчеркивал, что биосфера – не просто пространство, в котором обитают живые организмы; ее состав определяется деятельностью живых организмов. Она представляет собой результат их совокупной химической активности в настоящем и прошлом. Всю совокупность живых организмов Вернадский обозначил термином «живое вещество», противопоставляя его косному веществу, к которому относил все геологические образования, не входящие в состав живых организмов и не созданные ими. Третья категория вещества в биосфере, по Вернадскому, - это биокосное вещество. Сюда он

причислял комплекс взаимодействующих живого и косного веществ (океанические воды, нефть, почва и т.п.). Наконец, существует биогенное вещество – геологические породы, созданные деятельностью живого вещества (мел, известняки, каменный уголь). Вернадский считал, что земная кора представляет собой остатки былых биосфер. Основным отличием живого вещества от косного является охваченность его эволюционным процессом, непрерывно создающим новые формы живых веществ. Многообразие форм жизни создают основу круговорота веществ и потоков энергии. В этом специфика и залог устойчивости биосферы как уникальной оболочки земного шара.

Таким образом, биосфера, по Вернадскому, представляет собой одну из геологических оболочек земного шара, глобальную систему Земли, в которой геохимические и энергетические превращения определяются суммарной активностью всех живых организмов – живого вещества. Человечество входит в эту систему как ее составная часть. «Человечество как живое вещество непрерывно связано с материально-энергетическими процессами определенной оболочки Земли – с ее биосферой. Оно не может физически быть от нее независимым ни на одну минуту» (Вернадский, 1944).

Биосфера как арена жизни. Активная деятельность живых организмов охватывает относительно небольшой слой оболочек планеты. Его границы определяются комплексом условий, допускающих устойчивое существование сообществ живых организмов. В состав биосферы входят нижняя часть атмосферы, гидросфера и верхние слои литосферы, подвергшаяся с участием живых организмов выветриванию ее часть – почва (эдафосфера). Каждая из этих оболочек имеет свои специфические свойства, которые определяют набор определенных видов и их адаптивные особенности. Таким образом, воздушная, водная и почвенная оболочки представляют собой основные среды жизни, формирующие ее состав и биологические свойства.

## **2. Загрязнение биосферы**

К настоящему времени выявилось семь основных каналов, по которым идет загрязнение биосферы Земли: промышленные, в результате сельскохозяйственного производства, транспортом, бытовые загрязнения, шумовые, электромагнитные и повышения радиационного фона планеты.

Вполне естественно, что нельзя подробно разобрать как причины, так и последствия тех или других загрязнений биосферы в одной

статье. Наша задача — показать важность проблемы для нормальной жизни биосферы и привести хотя бы несколько конкретных примеров.

### **Промышленное загрязнение биосферы**

За последние 50 лет промышленностью выброшено в биосферу в качестве отходов производства более чем по 1 миллиону тонн кремния, мышьяка и никеля, около 600 тысяч тонн цинка и сурьмы. Сейчас в мире ежегодно выплавляется около 0,5 миллиарда тонн стали, установлено, что более 10% железа ежегодно поступает в окружающую среду вследствие стирания и коррозии. За 70 лет концентрация железа в почвах мира возрастет в два раза. Трамвайные рельсы за 5 лет эксплуатации теряют примерно 20% массы. Учитывая, что в России многие тысячи железнодорожных путей и большинство их двухпутные, мы можем представить себе, каковы потери железа. Конечно, железнодорожные рельсы стираются меньше трамвайных, но и здесь потери велики. Около 80% цветных металлов, в т. ч. и особо токсичных, как ртуть и свинец, рассеиваются по земному шару.

Особенно велики непроизводительные траты сырья в горнорудной промышленности, где иногда до 95% добытой породы идет в отвалы. То, что сегодня выбрасывается в трубы и сток — ступок человеческого труда. Его надо использовать, а не выбрасывать. Если на каком-нибудь заводе есть продукт, который выбрасывается в воздух или в воду, то ученые и инженеры обязаны доказать, что данный продукт не нужен, что его нельзя использовать в качестве сырья для нового производства. Только после этого может идти речь об очистных сооружениях. Иное решение — неоправданная растрата ценностей.

Совершенно очевидно, что в дальнейшем мы должны проектировать промышленные агломерации так, чтобы отходы одного производства служили сырьем для второго, а отходы второго — сырьем для третьего и т. д. Безотходная технология — это технология будущего. Например, в сточных водах предприятий цветной металлургии присутствует в значительных количествах мышьяк, извлекать который не умели. В стоки добавляют фосфорную кислоту и гидроокиси кальция, образуются соли, полностью связывающие мышьяк и выпадающие в осадок, извлечь который не составляет большого труда. Изменение технологии и более полное использование отходов должно всячески развиваться. Беструбное и бессточное производство позволит избежать громадных затрат на очистные сооружения, которые по скромным расчетам отнимают до 30% средств, выделяемых на строительство пред-

приятия. Следует отметить, что даже стоки, прошедшие биологическую очистку, отрицательно действуют на ряд обитателей вод не только безпозвоночных, но и на некоторых рыб.

### **Загрязнение биосферы в результате сельскохозяйственной деятельности**

Около 30-40 лет тому назад вопрос о загрязнении биосферы в результате сельскохозяйственного производства даже не стоял. Сейчас совершенно отчетливо выявилось, что широкое применение ядохимикатов (пестицидов) в сельском хозяйстве отрицательно сказывается на ряде животных и диких растений и далеко не безразлично для человека. Значительный вред природе приносят отходы крупных животноводческих комплексов. Кроме того, сельскохозяйственный транспорт и сельскохозяйственные машины сильно уплотняют почву и могут стимулировать эрозионные процессы. Наконец, выявилось, что применение минеральных удобрений без органических нередко убивает некоторых обитателей почвы, важных для поддержания ее плодородия. Рассмотрим несколько шире высказанные выше положения.

Широкое применение пестицидов для борьбы с вредными в сельском хозяйстве насекомыми, болезнями и сорняками началось с середины этого века. Высокая эффективность пестицидов определила бурное развитие химической промышленности и активные исследования по синтезированию новых ядохимикатов. Ежегодно производится в мире около 3 миллионов тонн, если учесть, что обрабатываемые сельскохозяйственные площади составляют 4 миллиарда га, то на каждый га приходится, около 750 г пестицидов. Рекордсменом по применению пестицидов является Япония, где на га выкладывается до 11 кг.

Впервые годы массового применения пестицидов, получая повышенные урожаи, писали, что на каждый потраченный рубль, израсходованный на пестициды, мы получаем 10 рублей прибыли, и на негативную сторону не обращали внимания.

Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (ФАО) писала, что потери урожая в мире от вредителей и болезней ежегодно оцениваются почти в 75 млрд. долларов. Гибнет 34,9% урожая — от вредителей 13,8%, от болезней 11,6%, от засоренности посевов сорняками 9,5%.

Из 200 случаев гибели рыб в США, зарегистрированных в 2007 г., в 38% случаев гибель была вызвана пестицидами; при обработке водоемов ДДТ дозой 0,2 кг на га водоема погибало 83% рыб. Эти фак-

ты определили начало серьезных работ по изучению негативных последствий применения пестицидов. Оказалось, что большая группа ядохимикатов отрицательно действует на теплокровных животных, накапливаясь в половых органах, они приводят к гибели сперматозоидов. Эта группа гонадотропных препаратов не безразлична и для человека, и в первую очередь для мужчин, половая система которых более замкнутая, чем у женщин. Попадают пестициды в организм человека с пищей, выращенной на полях, обработанных пестицидами. Некоторые пестициды сохраняются в почве более 15 лет, а гептахлор в почве преобразуется в гептахлор апатит, в 5 раз более ядовитый, чем гептахлор. Овощи, выращенные на таких землях, несут остаточные пестициды, и употребление салата, спаржи, редиски, капусты, моркови в сыром виде, что очень распространено во Франции, приводит к накоплению остаточных пестицидов и неспособности мужчин иметь детей.

Необходимо отметить, что накопление пестицидов в разных средах для разных групп ядохимикатов весьма различно. При обследовании озера Мичиган в иле обнаружены пестициды в количестве 0,014 мг/кг, в креветках 0,44 мг/кг, в планктоне 0,67 мг/кг, в рыбах 7,9 мг/кг, в чайках 98,8 мг/кг. Значительное сокращение численности хищных птиц в мире сейчас связывают с поеданием птицами полуотравленных грызунов, попаданием в организм птиц пестицидов, которые нарушают кальциевый обмен, и птицы начинают нести яйца с утонченной скорлупой. Известно, что, например, грачи переворачивают яйца до 60 раз в сутки. Вполне естественно, что утонченная скорлупа не выдерживает это и зародыш погибает.

Широкое применение пестицидов привело к выработке устойчивых к ядохимикатам насекомых (резистентных). Если на заре развития промышленности, вырабатывающей пестициды, в 1964 г. резистентными свойствами обладала только домовая муха, то таких насекомых сейчас более 1200 видов. Появились даже насекомые, которые поедают ядохимикаты и более интенсивно растут. Вполне возможно, что такая ускоренная «пестицидная эволюция» приведет к тому, что у нас на планете появятся очень стойкие к ядохимикатам насекомые, справиться с массовым размножением которых окажется весьма трудно. Наконец, мы должны отметить, что до сего времени почти нет ядохимикатов, которые действовали бы только на определенный вид насекомых. Обычно они убивают всех насекомых на территории, охваченной обработкой. В результате этого погибают не только, например, луговые мотыльки, которых старались уничтожить, но и пчелы, муравьи и хищные насекомые, сдерживающие массовые

вспышки вредителей. Интенсивность размножения хищных насекомых, как правило, в десятки и даже сотни раз ниже, чем у растительноядных насекомых. Полевая жужелица откладывает около 50 яиц, а колорадский жук до 2500. К тому же при обработках, как правило, никогда не погибают все насекомые. Выжившие после обработки растительноядные насекомые быстро восстанавливают свою численность, тогда как хищникам требуется для этого, при благоприятных условиях, несколько лет.

Сейчас мы не можем отказаться от применения пестицидов, так как это резко снизит выход товарного зерна. В отдельных местах пестициды уже выполняют биологическую роль, замещая уничтоженных ими же хищных насекомых. Химическими средствами защиты растений не следует пренебрегать, но их следует использовать только в крайних случаях, когда другие средства не помогают. К настоящему времени выработалась стройная система интегрированной борьбы с вредными в сельском хозяйстве насекомыми и болезнями, состоящая из 5 этапов.

1. Проведение агротехнических мероприятий, уменьшающих воздействие вредителей и болезней на сельскохозяйственные культуры.

2. Подбор и выведение сортов, не повреждаемых насекомыми и болезнями. Селекция в этом направлении сулит большие перспективы.

3. Проведение механических мер борьбы, что для некоторых вредных насекомых, например, свекловичного долгоносика, дает хорошие результаты и позволяет использовать собранных жуков для откорма птицы и свиней.

4. Возможно, более широкое применение биологических мер борьбы. Разведение трихограммы, привлечение в поля и сады насекомоядных и хищных птиц, создание условий для естественного размножения жаб и чесночниц путем устройства небольших водоемов и т. д. Хорошие результаты дает применение микробиологических препаратов, вызывающих те или другие болезни, и использование генетических методов по выведению стерильных линий.

5. Проведение химических мер борьбы, когда перечисленные выше не обеспечивают сохранность урожая.

Кроме того, совершенно необходимо упорядочить хранение и применение ядохимикатов. Особенно опасно применение ядохимикатов на склоновых землях в дождевую погоду. В низины, ручьи и реки смываются пестициды и губят рыб и другое население водоемов. Высокое мастерство требует рассеивание пестицидов с самолетов. Мы во время экспедиций встречали полезающие полосы, лишенные лист-

вы. При неумелом разбрасывании ядохимикатов для борьбы с сорняками они могут привести к усыханию древесной растительности.

Вероятно, перед применением химических мер борьбы необходима экологическая экспертиза, это несомненно упорядочит применение ядохимикатов и сохранит природные комплексы от их вторжения.

Сооружение крупных животноводческих комплексов позволяет значительно увеличить получение животного белка и поставить его производство на промышленную основу. При этом совершенно необходимо учитывать, что если в комплексе 5000 коров, то каждый день получают около 50 тонн навоза и примерно такое же количество жидкого стока. Все это должно пойти на поля или подвергнуться соответствующей обработке для получения гранулированных удобрений и кормов. В США, на крупных животноводческих комплексах, где трудно вывозить каловые массы коров, приготавливают смесь, в которой содержится до 20% протеина, в виде сухих колбасок длиной 12-15 мм и шириной 5-6 мм. Она может храниться долгое время, удобна для транспортировки и охотно поедается свиньями, используется и различными видами птиц. Совершенно недопустимо, когда навоз и жидкий смыв сбрасываются в овраги и речки. Это приводит к загрязнению природной среды и к непродуктивной гибели ценнейшего органического удобрения, так необходимого для разумного использования минеральных удобрений.

Несколько фраз о роли сельскохозяйственного транспорта в изменении природной среды. Для обеспечения лучшей сохранности оленьих стад и перевозки имущества обслуживающих стада пастухов были выделены вездеходы на гусеничном ходу. Оказалось, что проход вездехода вызывает уплотнение почвы и появление на этом месте воды. Последующие наблюдения показали, что за очень короткий вегетационный период восстановление и зарастание следов вездеходов не происходит, и сейчас в тундре есть участки, где вездеход прошел 20 лет тому назад, а следы его сохранились до наших дней. Это обстоятельство заставило в ряде типов тундр отказаться от применения вездеходов в бесснежный период времени.

Наблюдение на полях показало, что при проведении всех агротехнических мероприятий, без совмещения операций, до 3% площади полей уплотняются следами тракторов, сеялок, культиваторов, комбайнов и грузовых машин. Если это происходит на склоновых землях, то по следам, оставленным транспортом, бегут ручьи, унося верхний плодородный слой почвы, внесенные удобрения и даже высеянные семена. Видимо, сейчас надо, по возможности, совмещать ряд операций,

вместе с пахотой проводить боронование, внесение удобрений и посев. Особенно важно это делать на склоновых землях, где пахота и все другие сельскохозяйственные операции должны производиться при проходе транспорта только поперек склона.

Экологический подход к проведению сельскохозяйственных работ, ленточное размещение лесов по окраинам полей, обеспечивающее непромерзаемость почвы и уменьшение эрозионных явлений, наряду с проведением мероприятий, обеспечивающих стабилизацию уровня грунтовых вод, несомненно будет способствовать сохранению полевых биогеоценозов и повышению урожайности.

Велика роль, так называемых, моющих средств в загрязнении природы. Трудно забыть удручающую картину: Сена в майский солнечный день, по которой плывут целые айсберги мыльной пены, наползая на берега и на проплывающие лодки. Моющие средства плохо поддаются биологической очистке, губят растительный и животный мир рек и делают воду непригодной даже для полива огородов. Применение моющих средств необходимо строго регламентировать, а химикам изменить технологию их изготовления, сделав их податливыми микробиологическому разложению.

Бытовые отходы с каждым годом растут, чему в немалой степени содействует широкое использование в качестве упаковочного материала пластмассы. Достаточно напомнить, что только США за год выбрасывают на свалки более 4 миллионов тонн пластмассы. Очень много выбрасывается полиэтиленовых упаковок в Японии и Швеции.

Остро стоит вопрос с утилизацией бытовых отходов в крупных городах. В Швеции построены и апробированы заводы по переработке твердых бытовых отходов, которые выпускают порошковое удобрение. К сожалению, продукция получается очень дорогой, поскольку технология сортировки и последующей обработки очень сложна. Широко практикуемое сжигание городских отходов не может считаться рациональным, но если сжиганию будет сопутствовать пиролиз, разложение и использование составных компонентов, то это довольно прогрессивный путь. Непозволительно низок у нас возврат бумаги. В этом отношении мы должны использовать опыт Финляндии, где более 50% выпускаемой в стране бумаги возвращается в виде макулатуры. Само население складывает ненужную бумагу в три разные тары — отдельно газеты, журналы, брошюры; отдельно бумажные простыни, полотенца, рубашки, скатерти, салфетки и отдельно — упаковки продуктов, молочные пакеты и т. д. В нашей стране возврат бумаги менее 5%, и нам приходится вырубать



большое количество леса для обеспечения страны нужным количеством бумаги.

### **Загрязнение биосферы разными видами транспорта**

Выше мы уже говорили о стираемости железнодорожных рельсов и колес вагонов и о сильном зажеленении почвы около железнодорожного полотна. Создание закрепляющей пленки или обливание поверхности угля каким-либо закрепляющим составом позволит избежать этих потерь. Перевод большинства дорог на электротягу уменьшит загрязнение биосферы отходами органического горючего.

В настоящее время на дорогах мира бегают более 1-го миллиарда автомобилей. Этот завоевавший планету наиболее подвижный, наиболее маневренный вид транспорта серьезно загрязняет воздух. Этилированный бензин при сгорании дает отходы в виде угарного газа, окислов азота, свинца и углеводородов.

Свинец, как правило, накапливается в организме человека и может приводить к появлению тех или иных «спящих болезней». Недавно в Америке были подвергнуты анализу на содержание свинца кости человека, жившего в доавтомобильный период, и человека недавно умершего в Чикаго. У первого обнаружили около 2 ммг, второго — почти 200 ммг свинца.

В целом ряде стран сейчас ведутся работы по улучшению конструкции двигателей с целью уменьшения вредных выбросов в атмосферу, создаются электромобили, конструируются и строятся двигатели, работающие на жидком водороде. Баллон, укладываемый в багажник, обеспечивает пробег автомобиля на расстояние в 725 км. Очень интересна конструкция двигателя, работающего на сжиженном азоте, причем для преодоления 100 км расходуется всего 5,6 литра.

Наша цель — не отказ от услуг автомобиля, а совершенствование его, чтобы он служил на радость и здоровье людей, на пользу всей страны. Перевозка грузов на большие расстояния за пределами городов на дизельных, наиболее экономичных машинах, каким является наш «КамАЗ», не представляет сколько-нибудь Существенной угрозы для здоровья человека.

Количество автомобильных дорог в мире растет. В США дороги называют 51 штатом, поскольку площадь, занимаемая ими, составляет 1/50 часть страны. Скорости на дорогах растут и часто превышают 150-200 км. Резко возрастает количество аварий из-за столкновений с теми или другими видами животных.

За последние 10 лет потерпели аварию более 30 крупных танкеров, перевозящих нефть и ее продукты. По данным мировой статистики, среди кораблекрушений около 70% приходится на танкеры, численность которых растет с каждым годом. Сейчас строят супертанкеры, способные сразу перевезти более 550 тыс. тонн нефти. Вполне естественно, что они плохо управляемы, имеют сравнительно тонкие стенки, при штормовых условиях часто терпят аварию и тысячи тонн нефти попадают в Мировой океан.

Серьезным загрязнителем океана служит и нефтедобывающая промышленность. К настоящему времени около 20% мировой добычи нефти производится на акватории океанов и морей. Достаточно сказать, что только в Персидском заливе суточная добыча нефти превышает 100 тыс. тонн. Утечка нефти в воды морей и океанов в суммарном выражении достигает, видимо, не менее 10 млн. тонн ежегодно.

Кроме того, загрязнение океана нефтью и ее продуктами ухудшает фотосинтез и снижает поступление кислорода в атмосферу за счет водной растительности, которая раньше давала до 70% кислорода, а наземная растительность всего около 30%. Далее акватории портов и прилегающих участков и места, где нефть добывают со дна океана и где «мазутные шарики» образуются особенно часто, они со временем опускаются на дно, к ним прилипают отмершие ракушки, песок и галька. Все это создает на дне плотный «гудроновый» панцирь, который является непреодолимым препятствием для рыб, добывающих корм в толще донных отложений.

Жак-Ив Кусто писал: «Океаны умирают, сейчас они тяжело больны. За 50 последних лет в них исчезло около тысячи биологических видов, которые никогда не будут восстановлены. В течение 20 лет жизнь в Мировом океане сократилась на 40 процентов». Мы думаем, что Жак-Ив Кусто не совсем справедлив, распространяя на весь Мировой океан данные по Ла-Маншу, очень сильно загрязненному, где действительно погибло большое количество животных. Положение в Мировом океане действительно весьма тревожное, ибо в водной среде распространение тех или других опасных для океана веществ происходит в несколько раз быстрее и, как правило, не носит локального характера, как на суше. Например, в Балтийском море началось повышение в воде концентрации мышьяка. Видимо, сброшенные около пятидесяти лет тому назад цементные контейнеры, содержащие 7 тысяч тонн мышьяка, дали течь и это уже сказалось на большей части мелководного Балтийского моря. Очень беспокоит судьба сброшенных в Мировой океан США контейнеров с остатками радиоактивных веществ. Однако сейчас Организация

Объединенных Наций, страны, у которых есть морские границы, и мировая научная общественность делают многое, чтобы уменьшить загрязнение Мирового океана и привлечь к этой важной проблеме внимание всего населения нашей планеты. Будем надеяться, что общими усилиями Мировой океан будет спасен.

### **Шумовое загрязнение биосферы**

К настоящему времени появился ряд серьезных работ, показывающих отрицательное влияние шума на здоровье человека. Сейчас мы можем говорить, что шум стал фактором большого социального значения. В крупных городах каждый год шумовой фон увеличивается на 1-4 децибела. Жители центральной части Нью-Йорка начинают терять слух с 30-летнего возраста, жители сельской местности с 70 лет. Сильный шум снижает производительность труда при физической работе на 20-30%, при умственной — на 50-70%. В крупных городах уровень шума достигает интенсивности промышленных шумов — 80-100 дБ. А если учесть, что на каждого горожанина в среднем приходится до 600-700 поездок в год, то вполне естественно, что шумовые стрессы значительно чаще воздействуют на горожан, вызывая рост нервных расстройств, заболеваний сердечнососудистой системы, язвенных болезней и прогрессирующего развития тугоухости. Ряд ученых утверждают, что шум больших городов сокращает жизнь человека на 8-12 лет. Очень интересны исследования японских гигиенистов, которые провели наблюдение за роженицами, живущими около крупного аэропорта, где ежедневно садится и взлетает около 500 самолетов, и живущими вне шумов, производимых самолетами. Оказалось, что у женщин, живущих около аэропорта, почти в два раза больше наблюдалось патологий при родах. Таким образом, изучение и предотвращение шумовых загрязнений среды, в которой обитает человек, приобретает сейчас весьма важное значение и в первую очередь в городской среде, где уже живет более 60% населения нашей страны.

Выделяют четыре степени воздействия шума на организм человека: шум в 40-50 дБ, когда начинают возникать психические реакции; шум в 60-80 дБ, при котором происходят расстройства вегетативной нервной системы; 90-110 дБ уже вызывают глухоту, понижение слуха, а 120 дБ причиняют болезненные ощущения и влекут за собой повреждение органов слуха.

Городские и жилищно-бытовые шумы обычно располагаются в диапазоне от 40 до 100 дБ. Очень показательно, что большинство зву-

ков, которые мы слышим в природной обстановке, ниже 40 дБ и не травмируют, а наоборот, успокаивают человека. Мы вправе говорить о музыке природы, о нежных звуках, переговаривающихся на восходе солнца камышевых зарослей, о музыке ветра, воды, набегающей на берег волны, о музыке леса. И каждое дерево имеет свою гамму звуков. Трепетный голос осиновых крон не спутаешь с басовитыми звуками дуба, голос сосновой хвои со свирелевыми звуками еловых вершин, голос лип, мягкий и успокаивающий, со звуками, характерными для берез, веселыми и задорными и порой даже резковатыми. Все звуки в природе выше 40 дБ — это звуки, связанные с предупреждением об опасности — раскат грома, шум водопада, прибой в штормовую погоду, крики льва или других крупных животных. Широко известны случаи ослабления слуха и даже глухоты у клепальщиков, артиллеристов, профессиональных охотников, сейчас к ним присоединяются музыканты молодежных джаз и рок-оркестров и официанты ресторанов, где играют эти оркестры. Видимо, стоит посоветовать руководителям ресторанов обратиться к практике японской фирмы «Колумбия», которая начала выпускать пластинки с записями тишины. На таких пластинках с интервалами в две минуты записано щебетание птиц, кузнечиков, легкий порыв ветерка, заставивший заговорить крону ближайшего дерева, отдаленное кукование и петушиный голос.

Каковы же пути уменьшения шумового засорения среды? Это и планировка зданий с учетом источников шума, с их постановкой на транспортные магистрали не фасадом, а торцом и обсаживание транспортных магистралей деревьями, наиболее сильно задерживающими шум, и применение в строительстве шумозадерживающих материалов, замена старых трамваев вагонами новой конструкции, снижающей силу звука почти на 15-20 дБ, запрещение прохождения грузового транспорта в ночные часы, закрытие для транспорта ряда улиц и т. д.

### **Радиационное засорение биосферы**

Поразительные темпы развития атомной физики, применение атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки и не прекращающиеся испытания в некоторых странах атомного оружия, наряду с широким развитием атомных электростанций, влекут за собой повышение на нашей планете радиационного фона.

Лайнус Полинг, виднейший американский ученый, лауреат Нобелевской премии, профессор Калифорнийского университета, получивший в 1970 г. Ленинскую премию «За укрепление мира между

народами» еще 13 января 1958 г. подал в Организацию Объединенных Наций петицию, которую подписали 9235 ученых большинства стран мира о том, что применение ядерного оружия может поставить судьбу населения Земли в катастрофическое положение. Сейчас в атмосфере уже более 30 кг стронция-90.

Экспериментальные работы по облучению в дозах, не нарушающих жизненного цикла животных, их питания и воспроизводства, приводят к резкому увеличению самых необычных уродств в потомстве.

### **Засорение биосферы электромагнитными полями**

Эта проблема возникла в течение последних 20-25 лет. До этого большинство авторов стояло на точке зрения полного отрицания биологического действия магнитных полей, считая, что в природе они достаточно широко распространены и растительные и животные организмы к ним достаточно хорошо приспособились.

Однако исследования показали, что импульсные (пульсирующие) поля оказываются биологически активными при весьма низких значениях напряженности. При действии искусственных магнитных полей 0,4; 0,8 В/м с частотой 1,2 и 8 гц у млекопитающих наблюдается дистрофия, некрозы, микроочаговое расплавление в сердечной мышце после 2-4 суток воздействия. Воздействие электромагнитных полей на беременных крольчих в течение 8 дней по 3 часа в день вызывало снижение срока имплантации, нарушение формирования плода на ранних стадиях, снижение численности потомства, веса и темпов роста плода.

Особенно серьезное предупреждение было получено при наблюдениях за рыбами, которые, стремясь к местам нереста, дошли до пересекающей реку линии электропередач и дальше не пошли. Все это говорит о существенной роли геомагнитных полей на живые организмы и необходимости постановки серьезных исследовательских работ в этом направлении.

### **3. Состояние окружающей среды и здоровье человека**

Между человеком и окружающей его средой устанавливаются различные связи и отношения, которые дают возможность жить человеку как природному и общественному существу. Однако, в этих связях и отношениях могут происходить изменения, угрожающие жизни человека. Поэтому, на протяжении своей истории люди пытались установить согласие с окружающей средой, чтобы обезопасить усло-

вия своего существования. Установление этого согласия определено степенью исторического развития общества и социальными отношениями в нем.

Между природными и общественными компонентами среды есть специфическая взаимосвязь. Она выражается во влиянии общественного компонента (общественных процессов и формирований) на природный компонент, во влиянии природного компонента на общественный, на культуру, понимаемую в широком смысле как совокупность материальных и духовных ценностей. Эта их взаимосвязь выражается и при нарушении (деградации) одного из компонентов. Деградация одного компонента раньше или позже ведет к деградации другого. Наконец, нарушение экологического равновесия в природе (загрязнение атмосферы, почвы, воды, морей, накопление твердых отходов и отравляющих веществ в пище, шум, радиоактивные элементы) является результатом освоения природы, производства в социально-экономических условиях, при которых цель производства - присвоение как можно большего богатства.

Защита природной среды и улучшение качества жизни играют разную роль в различных странах, поскольку наряду с индустриально развитыми странами, где нарушение экологической среды является важной проблемой, есть страны, где люди еще только борются за обеспечение основных условий своего существования. В этих странах проблема защиты природной среды, сохранение экологического равновесия присутствуют в меньшей степени. «В них проблемой можно назвать обеспечение минимальных условий для удовлетворения потребностей людей таким способом, чтобы сохранить человеческое достоинство. Защита природной среды в этих странах выходит на первый план только с ввозом «грязной технологии» из индустриально развитых стран» Степановских А.С. Экология. - М.: Юнити-Дана, 2002. - С. 15..

Качества среды человека не реализуются спонтанно. Защита природной среды человека, улучшение качества всей среды человека могут осуществиться только организованными научно осмысленными действиями. Наконец, улучшение среды человека - ее природного и общественного компонентов - должно быть частью осуществления гуманистического идеала, к чему стремится высокоразвитое общество. Но одновременно при реализации качества среды человека нужно исходить из объективных обстоятельств, в которых это происходит, и осознания того, что путем «малых», постепенных и длительных общественных акций могут осуществиться великие идеалы. По сути, «улучшение качества среды человека, и природного, и общественного

компонентов, должно представлять историческую ориентацию общественного развития в его гуманистическом осмыслении» Человек и среда его обитания. Хрестоматия. - М.: Мир, 2003. - С. 118. Отношение человека к его среде (природной и общественной) неотделимо от его отношения к современности и к будущему.

Улучшение качества среды труда представляет одну из важнейших задач общества, основывающегося на отношениях искренности, сотрудничества и человеколюбия, осуществляющего таким образом новое качество среды труда, где не только защищена целостность человека, но и сам человек является субъектом осуществления качественной среды труда и безопасных условий труда как ее значительно компонента.

Здоровье человека, даже в узком понимании термина как «отсутствие болезней и физических дефектов, во многом определяется влиянием окружающей среды, включающей в себя совокупность антропогенных и природных факторов» Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. - М.: финансы и статистика, 2000. - С. 227. Основные негативные последствия для здоровья и условий жизни населения имеют первые, являющиеся порождением трудовой деятельности человека. Однако неверно представление, что здоровье людей обуславливается лишь загрязнением окружающей среды. Аналогичная ситуация может происходить и в условиях незагрязненной среды. Человек страдает от низких и высоких температур (обморожения, тепловых ударов), перепадов давления, чрезмерного ультрафиолетового облучения, просто от изменения погоды. Как правило, это происходит в тех случаях, когда резервы организма истощены и он не в силах отвечать на метеоагрессию. Наиболее уязвимые места -- сердечно-сосудистая и нервная система. Преимущественно осложнения возникают для больных, ослабленных болезнями и переутомлением людей, в так называемые «неблагоприятные» дни. Основная причина таких осложнений - возмущение магнитного поля Земли и магнитные бури. Такое состояние вызывается взрывами на Солнце - выбросом в пространство потоков заряженных частиц. При соприкосновении с магнитным полем планеты они взаимодействуют и вызывают его активизацию.

## *2. Экологическая обусловленность болезней*

Доказано, что неблагоприятные для здоровья человека явления характеризуются гравитационными аномалиями, которые непосредственно действуют на происходящие в его организме процессы. Если

организм ослаблен, он с трудом приспосабливается к новым условиям. Такой человек испытывает дискомфорт и даже боли в некоторых органах. Есть люди, весьма болезненно реагирующие на смену погоды.

Чувствительны к «неблагоприятным» дням люди с сердечно-сосудистыми заболеваниями, составляющие 30-50 % количества всех больных и умерших. Установлено, что на основании прогноза солнечной активности и магнитных бурь можно с точностью до 80 % предсказать число возможных случаев инфаркта миокарда и, следовательно, принять соответствующие меры Глухов А.С. Экологические основы экологии. - СПб: Питер, 2002. - С. 83..

Действие магнитного и электрического полей на кровь объясняется наличием в ней положительно и отрицательно заряженных частиц. Оптимальные условия для работы организма отмечаются при близкой величине противоположных зарядов. Так, функциональная активность протеинсодержащих структур максимальна при минимальном суммарном электрическом заряде ионов. Основным носителем зарядов служат тромбоциты, влияющие на процесс свертывания крови. Магнитные бури усиливают их активность, что ведет к дисбалансу в крови заряженных частиц. Под воздействием электромагнитных полей изменяются состав крови, ее вязкость, возрастает тромбопластическая активность. Это происходит из-за повреждения структуры клеточных мембран, которое обуславливает поступление в кровь из клеток фосфолипидов, обладающих высоким тромболитическим действием. В результате увеличивается свертываемость крови и наступают осложнения. Количество нарушений сердечного ритма во время магнитных бурь возрастает в 1,5 -- 2,5 раза Глухов А.С. Экологические основы экологии. - СПб: Питер, 2002. - С. 99..

Кроме того, при усилении действия космических факторов в клетках организма ускоряются процессы окисления и изменяется проницаемость клеточных мембран, что ведет к старению клеток. Эти процессы сопровождаются ускоренным образованием радикалов. Они необходимы для синтеза биологически активных соединений, переключения обмена веществ на оптимальный режим, включения регуляторных защитных механизмов, но лишь в определенном количестве. Их избыток в здоровом организме, как правило, нейтрализуется находящимися там антиоксидантами. При ограниченных возможностях организма иммунологической защиты не хватает, что ведет к поражению клеточных мембран, клеток и снижению работоспособности организма, которому не хватает энергии для приспособления к внешним условиям. Для восстановления нормального положения клеткам нужна до-



тация антиоксидантов, которые помимо защиты клеток от избыточных радикалов могут служить носителями энергии. Источниками природных радикалов могут служить овощи, свежие растительные масла, проросшие злаки. Одновременно из рациона желательно исключить жареную пищу, обжаренные приправы, а главное -- алкоголь, резко усиливающий окислительные процессы. Правильное питание особо необходимо населению северных широт, где максимально воздействие космических факторов.

Под действием магнитных бурь изменяются биоритмы организма, снижаются показатели жизненной емкости легких, обостряются глазные заболевания. С усилением солнечной активности возрастает время реакции организма на световой и звуковой сигналы, вследствие чего появляются заторможенность, медлительность, ухудшение сообразительности. Достоверно установлено, что в такой период в 1,5 раза увеличивается число преждевременных родов и случаев заболевания раком кожи.

«Главное правило сопротивления неблагоприятным факторам заключается в более полном использовании резервов организма, прежде всего в укреплении здоровья. При хорошем состоянии организм способен самостоятельно и безболезненно настраивать свою работу. Больному, прежде всего сердечно-сосудистыми заболеваниями, во время магнитных бурь нужно снизить физическую нагрузку, увеличить дозу лекарственных препаратов, включив в их состав дезагреганты и антиоксиданты» Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология - Человек - Экономика - Биота - Среда. - М.: Юнити-Дана, 2001. - С. 105..

Следует отметить, что у самых страшных болезней века -- онкологических и сердечно-сосудистых -- факторы риска практически одинаковы: небольшая подвижность, неправильное питание, курение, избыточный алкоголь. Ликвидировать их во власти человека. Даже после инфаркта и при ишемии можно прожить достаточно долго и полноценно, если вести «правильный» образ жизни, постоянно контролировать здоровье, не злоупотреблять лекарствами при каждом удобном случае, больше употреблять в пищу овощей и рыбы, снимать стресс не с помощью алкоголя, а физической активностью.

Следует знать, что здоровье человека во многом зависит от положительных эмоций, от его желания быть счастливым. В биохимическом плане это объясняется выбросом в кровь эндоморфинов, состав которых различается в зависимости от того, какая из

эмоций включает механизм их образования. Эндоморфины помимо эмоционально-положительной функции активизируют действие лейкоцитов, укрепляют защитные силы организма, повышают иммунитет. Чем больше эндоморфинов, тем меньше болеет человек и крепче его здоровье. И наоборот: при безрадостной и неинтересной жизни человек болеет чаще.

### *3. Здоровье и искусственные пищевые добавки*

Большое значение для здоровья людей имеют потребляемые ими продукты и способы их приготовления, а также экологичность территории их обитания. Весьма неблагоприятно наличие в атмосфере свинца, основными источниками выброса которого являются автомобили и металлургические предприятия. Использование тостеров, ставших очень популярными в России, наносит вред зубам: получающийся горячим и жестким хлеб способствует быстрому их стачиванию. Также вредно употребление овощей и круп в виде хрустящих пластинок, насыщенных жиром, солью, сахаром, или пшеничных изделий вместо ржаных. Ржаной хлеб по сравнению с пшеничным содержит на 30 % больше белка, близкого по составу к животному, а также витаминов и микроэлементов. У него ниже энергетическая ценность, но больше клетчатки, необходимой для нормального функционирования толстого кишечника Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. - М.: финансы и статистика, 2000. - С. 251.

Существенным вкладом в пищу должны быть растительные жиры, от компонентов которых зависят рост и состояние организма человека, протекание обменных процессов. Считается, что в экстремальных условиях следует меньше употреблять углеводов, поскольку в подобных ситуациях организм переходит на белково-жировой обмен. Такое изменение питания обуславливает и изменение соотношения необходимых организму витаминов. Важный при углеводном рационе витамин В заменяется на востребуемые при белково-жировом питании токоферол, холин, пиридоксин, липоевую, аскорбиновую и никотиновую кислоты. Ими богаты капуста, морковь, свекла, лук, огурцы, помидоры, фрукты и ягоды. Особенно целесообразно включение в рацион капусты, содержащей незаменимые аминокислоты, витамины, ферменты, минеральные соли. Помимо нормализации обмена веществ употребление капусты позволяет снизить нагрузку на печень и органы пищеварения.

Значимость включения в пищу естественных витаминов обусловлена тем, что они во многих случаях входят в состав ферментов, нередко являясь для них строительным материалом, коферментами.

Ферменты ускоряют протекание реакций в растительных и животных организмах в миллионы раз, не входя в состав конечных продуктов. Это достигается за счет снижения энергии активации реакций, направления их обходным путем. Ферменты не расходуются, благодаря чему для превращения большой массы продуктов требуется их малое количество. В отличие от химических катализаторов они способны убыстрять биохимические превращения и при атмосферном давлении, и при температуре живого организма.

Некоторые причины, оказывающие серьезное влияние на здоровье человека, пока во многом не ясны. Так, совсем недавно была выявлена роль толстого отдела кишечника (ТОК). В трудах монгольского ученого Ж. Шагжу говорится о том, что при включении в питание грубой пищи с большим содержанием клетчатки (хлеба, гречки, свеклы, яблок) в работу включается ТОК. Он вырабатывает достаточное для нормальной жизнедеятельности организма количество энергии. В противном случае происходят сбои в виде нарушения обмена, дефицита биологически активных веществ и т.п. Повышенной температурой ТОК объясняется и различное отношение людей к заболеванию -- у одних болезни не возникают даже при непосредственном контакте с больными, в то время как другим достаточно и инфекции, чтобы заболеть. Высокая (40 °С у человека) температура в ТОК губельна для болезнетворных микроорганизмов. Считается, что чем длиннее ТОК и эффективнее его регулирующая роль, тем продолжительнее жизнь организма. Тепловая энергия ТОК заметно снижает интенсивность обмена веществ и температуру тела в состоянии покоя Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. - М.: финансы и статистика, 2000. - С. 375..

В настоящее время учеными выдвинута гипотеза о полевой форме материи, которая сосуществует с белково-нуклеиновой и составляет основу нашей психической деятельности, интеллекта. Успехи в этой области способствуют решению ряда проблем в микробиологии, сельском хозяйстве, медицине, служат теоретической базой при лечении неизлечимых ранее церебрального паралича, психических заболеваний, радиационного синдрома.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое биосфера?
2. Виды загрязнений биосферы.
3. Влияние состояния окружающей среды на организм человека.

## ТЕМА 9. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ. ПДК

### Вопросы:

1. Основные типы загрязняющих веществ
2. ПДК

### 1. Основные типы загрязняющих веществ и их характеристики

Любая производственная деятельность связана с появлением отходов. «Безотходность» природных циклов — это миф, который опровергается огромными пластами геологических отложений, возникших в результате деятельности живых организмов. Отходы производства, попадая в природную среду, практически всегда изменяют её химический состав или физические свойства и, следовательно, являются загрязняющими веществами. Ландшафты и экосистемы наиболее заселённых местностей и весь современный облик биосферы сформировались под антропогенным воздействием. К сожалению, предсказать дурные последствия человеческой деятельности обычно можно, но никогда нельзя сказать с уверенностью, что учтены все возможные опасности. Поэтому упомянутые ниже, источники загрязнения, опасные вещества и технологии, разрушительные для природных экосистем, — это только наиболее распространённые виды отрицательных антропогенных воздействий на природу. По характеру условно их можно разделить по преимуществу на физико-химические, биологические и физико-механические. Примеры физико-химического загрязнения — выбросы в атмосферу и водоёмы загрязняющих веществ (в том числе радиоактивных).

Примеры биологического загрязнения — загрязнение воды и почвы нечистотами, содержащими болезнетворные микроорганизмы, и антропогенная интродукция (внедрение) биологических видов, чужеродных для биоценоза и губительных для его природных обитателей.

Примеры физико-механического загрязнения — засорение атмосферы частицами пыли из-за неправильной распахки земель, ведущей к *эрозии*, то есть разрушению, почв, или шумовое загрязнение городской среды.

По времени и степени создаваемого ущерба антропогенные воздействия можно разделить на кратковременные аварии и *перманентные* (постоянные или долговременные) *нагрузки* на экоси-

стемы, длительность которых превышает или сопоставима со временем сукцессии. При этом аварийные нагрузки могут иметь и весьма долго-временные последствия. Хотя последствия катастрофических аварий обычно производят наиболее сильное впечатление, основной экологический ущерб приносит перманентное загрязнение окружающей среды.

Химическое загрязнение может носить двойкий характер.

Во-первых, это антропогенное изменение природных циклов имеющихся в природе веществ и сдвиг их биогеохимических циклов и концентраций. Пример: выброс огромных количеств окислов углерода, серы и азота при сжигании ископаемого топлива.

Во-вторых, это распространение в природных средах синтетических веществ, в том числе особо ядовитых, в принципе в природе не существующих (*ксенобиотики*). Примеры: утечки диоксинов и использование ядохимикатов в сельском хозяйстве. Подобные вещества особо опасны тем, что в экосистемах могут отсутствовать механизмы их разложения или консервации, а живые организмы не обладают способностью к их уничтожению при попадании во внутренние органы.

Таблица 1. Основные типы загрязняющих веществ

Основные типы загрязняющих веществ, их источники и характер воздействия на людей и природные объекты. Вещество	Основные источники	Основные объекты и характер воздействия
Радиоактивные вещества	Аварии на атомных станциях, при транспортировке и переработке отходов. Свалки и зараженные уголья	Биологические объекты - прямое поражение и по пищевым цепям. Лучевая болезнь, канцерогенез, генетические последствия
Ртуть	Сжигание органического топлива. Производство хлора, пластмасс, бумаги, соды. Электролиз, обра-	Медленное отравление почв и пресноводных водоемов. Поражение нервной системы и почек с летальным исходом. Особо опасно об-

	ботка руд, амальгамирование. Свалки: термометры, ртутные лампы	разование метилртутных соединений в пресной воде от сбросов и атмосферных выпадений
Свинец	Цветная металлургия, автотранспорт, свалки	Поражение нервной системы, печени и кровеносных органов, обогащение и накопление в пищевых цепях
Кадмий	Цветная металлургия, свалки	Канцерогенез
Мышьяк	Цветная металлургия, свалки	Особо ядовит в соединениях
Удобрения, пестициды	Производство, транспортировка, хранение и применение	Отравление людей и животных непосредственно и по пищевым цепям с тяжелыми генетическими последствиями
Окислы серы	Тепловая энергетика, металлургия, нефтехимия и т. д.	Защеление почв и водоемов, деградация и гибель лесов, респираторное воздействие на людей, коррозия металлов
Окислы азота	Автотранспорт, тепловая энергетика, металлургия и другие высокотемпературные процессы и технологии	Защеление почв и водоемов, образование озонового смога. При попадании в организм человека с пищей превращаются в нитрозамины - сильнейшие канцерогены

## 2. ПДК

Для загрязняющих веществ вводят нормативы, называемые *предельно допустимыми концентрациями (ПДК)*.

ПДК устанавливаются отдельно по каждой среде. Кроме того, для воздуха ПДК устанавливаются в зависимости от времени воздействия. Под *разовой ПДК* для воздуха обычно понимают концентрацию, допустимую в течение не более 20 минут. *Среднесуточная ПДК* — это концентрация вредного вещества в воздухе *населённых мест*, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании. Поэтому среднесуточная ПДК есть основной норматив для оценки качества воздуха. В качестве отдельного норматива вводится *ПДК рабочей зоны*. Эту ПДК определяют, учитывая продолжительность рабочего времени, и за соблюдением этой нормы должны следить органы охраны труда. Особо устанавливаются ПДК для продуктов питания.

Согласно природоохранному законодательству Российской Федерации, «нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, иных нормативов в области охраны окружающей среды, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды. Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды». Под воздействием здесь подразумевается любая деятельность, вносящая физические, химические или биологические изменения в природную среду.

Первоначально ПДК устанавливались, исходя из «отсутствия практического влияния на здоровье человека». Однако этот критерий оказался слишком неопределённым и недостоверным, так как он не учитывал генетических и долгосрочных последствий воздействия загрязнения. Например, стало ясно, что многие *канцерогены*, то есть вещества, вызывающие рак, опасны при любых концентрациях, а их дей-

ствие проявляется спустя много лет. В других случаях накопление вещества в пищевых цепях превращает его вполне безопасные для человека концентрации в природной среде в смертельно опасные в пищевых продуктах. Кроме того, многие вещества, практически безвредные для человека при наблюдаемых концентрациях, наносят громадный ущерб природной среде. Поэтому нормы ПДК постоянно пересматриваются в сторону их уменьшения.

Количественно токсичность определяется *токсической дозой* вещества (отнесенной, как правило, к массе тела животного или человека), вызывающей определенный токсический эффект (*интоксикацию* или отравление). Чем токсическая доза вещества меньше, тем выше его токсичность. Обычно токсичность характеризуют *абсолютнолетальной* (смертельной) *дозой*  $DL_{100}$  или *среднесмертельной дозой*  $DL_{50}$ . Здесь цифры в индексе указывают вероятность (в %) гибели подопытного животного. Значения токсических доз зависят от путей поступления вещества в организм.

Как правило, и люди, и природные объекты одновременно подвергаются действию нескольких загрязняющих веществ. Чтобы учесть совместное действие нескольких загрязняющих веществ, рассчитывается общий относительный уровень загрязнения  $S$  как сумма относительных уровней загрязнения по каждому из них:

$$S = \sum S_i = C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + C_3 / \text{ПДК}_3 + \dots$$

где  $C_i$  — фактическая концентрация  $i$ -го вещества, а ПДК, — его предельно допустимая концентрация. Нормой считается, если выполняется условие  $S \leq 1$ . Этот подход предполагает, что загрязняющие вещества действуют независимо друг от друга. Проблема в том, что при одновременном воздействии нескольких веществ возможен *синергетический эффект*, состоящий в том, что совместное действие нескольких веществ больше суммы их воздействий по отдельности. Это означает, что при одновременном присутствии нескольких загрязнителей ПДК по каждому из них должен быть снижен.

Опасность, исходящая от загрязняющего вещества, зависит не только от характера его воздействия, величины эмиссии (то есть выброса в окружающую среду) и ПДК, но и от параметров его распространения.

Таблица 1. ПДК некоторых загрязняющих веществ в воздухе для населенных мест по данным ВОЗ и нормативам РФ



Вещество	Единица измерения	Разовая ПДК ( $\leq 20$ минут)	Среднесуточная ПДК
Диоксины	пг/м <sup>3</sup>	$\ll 1$	$\ll 1$
Диоксид азота NO <sub>2</sub> (N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	мкг/м <sup>3</sup>	85	40
Оксид азота NO	мкг/м <sup>3</sup>	400	60
Пары азотной кислоты HNO <sub>3</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	400	150
Аммиак NH <sub>3</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	200	40
Нитрат аммония NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	–	300
Серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	300	100
Сероводород H <sub>2</sub> S	мкг/м <sup>3</sup>	8	–
Серы диоксид SO <sub>2</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	500	50
Озон O <sub>3</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	160	30
Оксид углерода CO (угарный газ)	мкг/м <sup>3</sup>	5000	3000
Синильная кислота HCN	мкг/м <sup>3</sup>	–	10
Белок белково-витаминного концентрата (БВК)	мкг/м <sup>3</sup>	–	1

Вещество	Единица измерения	Разовая ПДК ( $\leq 20$ минут)	Среднесуточная ПДК
3,4-бенз( $\alpha$ )пирен	нг/м <sup>3</sup>	–	1
Инертные частицы (пыль)	мкг/м <sup>3</sup>	$\leq 500$	150
Бериллий в любых формах	нг/м <sup>3</sup>	–	10
Ванадий и его оксид V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	мкг/м <sup>3</sup>	–	2
Никель в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	–	$\leq 1$
Железо (в окислах)	мкг/м <sup>3</sup>	–	40
Марганец в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	10	$\leq 1$
Ртуть (неорганические формы)	нг/м <sup>3</sup>	–	300
Кадмий в любых формах	нг/м <sup>3</sup>	–	300
Таллий в любых формах	нг/м <sup>3</sup>	–	400
Кобальт в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	–	1
Медь в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	3	$\leq 4$
Свинец (без тетраэтилсвинца)	нг/м <sup>3</sup>	1000	300
Тetraэтилсвинец	нг/м <sup>3</sup>	–	3
Мышьяк (неорганические формы)	мкг/м <sup>3</sup>	–	3
Сурьма в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	–	10
Хром в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	$\leq 1$	$\leq 1$
Цинк в любых формах	мкг/м <sup>3</sup>	–	50
Фенол	мкг/м <sup>3</sup>	10	3
Формальдегид	мкг/м <sup>3</sup>	35	3
Гексахлорциклогексан	мкг/м <sup>3</sup>	30	30
Капролактam (пары, аэрозоль)	мкг/м <sup>3</sup>	60	60
Фтор (в газовой фазе)	мкг/м <sup>3</sup>	20	5
Хлор	мкг/м <sup>3</sup>	100	30
Пары соляной кислоты HCl	мкг/м <sup>3</sup>	200	200

Пространственный масштаб распространения загрязнения зависит от того, в какую среду оно попало и от *времени жизни* загрязняющего вещества в этой среде. В атмосфере загрязняющие вещества разносятся ветрами со скоростями от 1 до 20 м/с (а 4—70 км/час), в проточных водах они распространяются со скоростью течений, в стоячих водах и почвах их распространение зависит от скоростей *диффузии* — это доли см/с в воде и сантиметры в год — в почвах.

*Время жизни загрязняющего вещества в природной среде* — это среднее время существования в этой среде молекул или атомов вещества до их распада, трансформации или выведения за пределы среды. Если распад вещества носит абсолютно случайный характер, то это время, за которое количество молекул вещества уменьшается в  $e = 2,718...$  раз<sup>17</sup>. Используется также понятие времени жизни в некоторой среде (например, в атмосфере) относительно конкретного процесса, например, физико-химического распада или вымывания дождями.

Под *временем пребывания вещества в данной среде* (атмосфера, вода или почва) будем понимать другую величину, а именно *время, за которое концентрация вещества становится меньше предельно допустимой концентрации или просто ниже порога обнаружения*. Существенно, что *время жизни не зависит от исходного количества вещества*, то есть от величины его выброса, или *эмиссии*, тогда как *время пребывания зависит и от времени жизни, и от эмиссии*.

Время жизни вещества в данной среде зависит от двух факторов: скорости его химической (или физической в случае радиоактивного распада) трансформации или разложения в природной среде и скорости его механического выведения. Например, выброшенное в атмосферу из заводской трубы опасное органическое химическое соединение под действием кислорода воздуха может окисляться, превращаясь в углекислый газ и воду, и одновременно осаждаться на почву (время жизни в атмосфере), где подвергается иному набору воздействий (время жизни в почве).

### **Контрольные вопросы:**

1. Как классифицируются загрязнения?
2. Дайте характеристику и приведите примеры физико-химического загрязнения.
3. Дайте характеристику и приведите примеры биологического загрязнения.
4. Какие нормативы введены для загрязняющих веществ?
5. Как рассчитать общий уровень загрязнения?

## ТЕМА 10. БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗРУШЕНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

### Вопросы:

1. Биологическое загрязнение
2. Физическое загрязнение

### 1. Биологическое загрязнение

Экология является теоретической основой рационального природопользования, ей принадлежит ведущая роль в разработке стратегии взаимоотношений природы и человеческого общества. Промышленная экология рассматривает нарушение природного равновесия в результате хозяйственной деятельности. При этом наиболее значительным по своим последствиям является загрязнение окружающей среды. Под термином «окружающая среда» принято понимать все то, что прямо или косвенно воздействует на жизнь и деятельность человека.

По-новому следует оценивать и роль дрожжей в природных экосистемах. Например, считавшиеся долго безвредными комменсалами многие эпифитные дрожжи, обильно обсеменяющие зеленые части растений, могут оказаться не такими уж «невинными», если учесть, что они представляют собой лишь гаплоидную стадию в жизненном цикле организмов, близко родственных фитопатогенным головневым или ржавчинным грибам. И, наоборот, патогенные для человека дрожжи, вызывающие опасные и трудноизлечимые болезни - кандидоз и криптококкоз - в природе имеют сапротрофную стадию и легко выделяются из мертвых органических субстратов. Из этих примеров видно, что для понимания экологических функций дрожжей необходимо изучение полных жизненных циклов каждого вида. Обнаружены и автохтонные почвенные дрожжи с особыми функциями, важными для образования почвенной структуры. Неисчерпаемы по многообразию и связи дрожжей с животными, особенно с беспозвоночными.

Загрязнение атмосферы может быть связано с естественными процессами: извержением вулканов, пыльными бурями, лесными пожарами.

Кроме того, атмосфера загрязняется в результате производственной деятельности человека.

Источниками загрязнения воздуха является дымовые выбросы промышленных предприятий. Выбросы бывают организованными и неор-

ганизованными. Выбросы, поступающие из труб промышленных предприятий, является специально направленными, организованными. До того как поступить в трубу, они проходят через очистные сооружения, в которых осуществляется поглощение части вредных веществ. Из окон, дверей, вентиляционных отверстий производственных зданий в атмосферу поступают неорганизованные выбросы. Основными загрязняющими веществами в выбросах являются твердые частицы (пыль, сажа) и газообразные вещества (окись углерода, двуокись серы, окислы азота).

Селекция и идентификация микроорганизмов с полезными для определенного производства свойствами является весьма актуальной с экологической точки работы, так как их использование может интенсифицировать процесс или более полно использовать компоненты субстрата.

Сущность методов биоремедиации, биологической очистки, биопереработки и биомодификации заключается в использовании в окружающей среде различных биологических агентов, в первую очередь микроорганизмов. При этом можно применять как микроорганизмы, полученные традиционными методами селекции, так и созданные с помощью генной инженерии, а также трансгенные растения, которые могут влиять на биологическое равновесие природных экосистем.

В окружающей среде могут присутствовать промышленные штаммы различных микроорганизмов - продуцентов биосинтеза тех или иных веществ, а также продукты их метаболизма, которые выступают как биологический фактор загрязнения. Действие его может заключаться в изменении структуры биоценозов. Косвенные эффекты биологического загрязнения проявляются, например, при использовании антибиотиков и других лекарственных средств в медицине, когда появляются штаммы микроорганизмов, устойчивые к их действию и опасные для внутренней среды человека; в виде осложнений при использовании вакцин и сывороток, содержащих примеси веществ биологического происхождения; как аллергенное и генетическое действие микроорганизмов и продуктов их метаболизма.

Биотехнологические крупнотоннажные производства являются источником эмиссии биоаэрозолей, содержащих клетки непатогенных микроорганизмов, а также продукты их метаболизма. Основные источники биоаэрозолей, содержащих живые клетки микроорганизмов, - стадии ферментации и сепарации, а инактивированных клеток - стадия сушки. При массивном выбросе микробная биомасса, попадая в почву или в водоем, изменяет распределение потоков энергии и вещества в трофических цепях питания и влияет на структуру и функцию биоценозов, снижает активность самоочищения и, следовательно, вли-

яет на глобальную функцию биоты. При этом возможно провоцирование активного развития определенных организмов, в том числе микроорганизмов санитарно-показательных групп.

Динамика интродуцированных популяций и показатели их биотехнологического потенциала зависят от вида микроорганизма, состояния почвенной микробной системы в момент интродукции, этапа микробной сукцессии, дозы внесенной популяции. При этом последствия внедрения микроорганизмов, новых для почвенных биоценозов, могут быть неоднозначными. Вследствие самоочищения элиминируется не всякая интродуцированная в почву микробная популяция. Характер популяционной динамики интродуцируемых микроорганизмов зависит от степени их приспособленности к новым условиям. Неприспособленные популяции погибают, приспособленные сохраняются.

Биологический фактор загрязнения можно определить как совокупность биологических компонентов, воздействие которых на человека и окружающую среду связано с их способностью размножаться в естественных или искусственных условиях, продуцировать биологически активные вещества, а при их попадании или продуктов их жизнедеятельности в окружающую среду оказывать неблагоприятные воздействия на окружающую среду, людей, животных, растения.

Биологические факторы загрязнения (чаще всего микробные) можно классифицировать следующим образом: живые микроорганизмы с природным геномом, не обладающие токсичностью, сапрофиты, живые микроорганизмы с природным геномом, обладающие инфекционной активностью, патогенные и условно-патогенные, вырабатывающие токсины, живые микроорганизмы, получаемые методами генной инженерии (генетически модифицированные микроорганизмы, содержащие чужие гены или новые комбинации генов - ГММО), инфекционные и другие вирусы, токсины биологического происхождения, инактивированные клетки микроорганизмов (вакцины, пыль термически инактивированной биомассы микроорганизмов кормового и пищевого назначения), продукты метаболизма микроорганизмов, органеллы и органические соединения клетки - продукты ее фракционирования.

Целью нашей работы явилось выделение и идентификация дрожжевых микроорганизмов в лаборатории биотехнологии Горского ГАУ, относящихся к первой группе выше перечисленных организмов. Так как это микроорганизмы с природным геномом и не обладающие токсичностью, то их воздействие на окружающую среду весьма органично и не значительно.

Источниками микроорганизмов, включая условно-патогенные и патогенные, являются сточные воды (хозяйственно-фекальные, производственные, городские ливневые стоки). В сельских районах фекальные загрязнения поступают со стоками населенных мест, с пастбищ, загонов для скота и птиц и от диких животных. В процессе обработки сточных вод количество патогенных микроорганизмов в них снижается. Масштабы их действия на окружающую среду незначительны, тем не менее поскольку этот источник эмиссии микробных клеток существует, его необходимо учитывать, как фактор загрязнения окружающей среды.

Вода, используемая в процессе выполнения нашей работы для приготовления сред, смывов, обогрева автоклава и термостатов может быть очищена на городских очистных сооружениях вместе с городскими сточными водами аэробным или анаэробным способом.

Биологические загрязнители по экологическим свойствам существенно отличаются от химических. По химическому составу токсичные биологические загрязнения тождественны природным компонентам, они включаются в природный круговорот веществ и трофические цепи питания без аккумуляции в окружающей среде.

Все микробиологические и вирусологические лаборатории должны быть оснащены приемником сточных вод, где собирающиеся стоки перед сбросом в городскую канализацию обязательно обезвреживаются химическим, физическим или биологическим методом либо комбинированным способом.

## **2. Физическое загрязнение**

Физическое загрязнение – это загрязнение, связанное с изменением физических параметров окружающей среды. В зависимости от того, какие именно параметры превышают ПДК, различают следующие виды физического загрязнения:

- тепловое
- световое;
- шумовое;
- электромагнитное;
- радиоактивное,
- радиационное.

Температурное (тепловое) загрязнение. Важным метеозагрязнителем окружающей среды есть температура, особенно в сочетании с высокой или очень низкой влажностью и скоростью ветра: при сильном ветре и высокой влажности воздуха холодные дни кажутся еще более холодными

(это способствует переохлаждению человека, возникновению общего замерзания или отморожений), а жаркие – еще более жаркими. При высокой температуре окружающей среды повышенная влажность вызывает дискомфорт, нарушается выделительная функция, уменьшается эффективность отдачи тепла теплопроводением и теплоизлучением. При таких условиях возникает угроза перегревания организма с одновременным нарушением функции кровообращения и дыхания.

Влияние температуры воздуха на артриты и артрозы (заболевания, проявляющиеся болью в суставах и изменением их формы) отмечали ученые еще более 2 тысяч лет назад. Такие люди реагируют на значительное похолодание и сильный ветер, но не реагируют на смену влажности воздуха. Проявления болезни сочетаются с ненормальным увеличением содержания в крови и тканях биологически активного вещества – серотонина, что влияет на протекание нервных процессов в ЦНС.

Шумовое загрязнение. Шум – беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков. Источники - производственное оборудование, транспорт, бытовые приборы, военная техника, рок-группы, общественные места (в том числе школы). Шум в 20-30 децибелов (дБ) – практически безвреден. Допустимые нормы шума: для жилых помещений днем – до 40 дБ, ночью – до 30 дБ, для лабораторий, инженерных помещений – до 56 дБ, для рабочих мест – до 80 дБ. Превышение показателей неблагоприятно сказывается на здоровье. Звук в 130 дБ может вызывать различные болевые ощущения, звук в 150 дБ – непереносимый для человека (в средние века существовал вид казни «под колокол» – мучительная, медленная смерть).

Механизм действия шума на организм сложен и до сих пор еще недостаточно изучен. Обычно, основное внимание уделяют состоянию органа слуха, так как слуховой анализатор в первую очередь воспринимает звуковые колебания и прежде всего поражается при действии шума. Это объясняется поражением внутреннего уха (при этом в патогенезе поражения органа слуха нельзя исключить и роль ЦНС – переутомление корковых слуховых центров).

Однако, за счет раздражающего и травмирующего действия шума на периферическую часть вегетативной нервной системы изменяется функция и внутренних органов. Основные проявления воздействия шума – головная боль тупого характера, чувство тяжести в голове, повышенная раздражительность, усиление агрессивности, быстрая утомляемость, неврозы, снижение памяти, внимания, умственной активности, повышенная потливость (особенно при волнении), нарушение ритма сна, подергивания век и рук, похолодание кистей и стоп,



снижение аппетита, тошнота, изжога, чувство «вбитого кола» в животе, неустойчивый стул со склонностью к запорам и др. Шум обладает кумулятивным эффектом, то есть акустические раздражения, накапливаясь в организме, все сильнее угнетают нервную систему.

Интенсивное и длительное влияние шума проявляется и на состоянии желчного пузыря и желчных протоков – могут быть дискинезии, воспалительные изменения, желчно-каменная болезнь. Кроме того, отмечаются сердечно-сосудистые заболевания, в том числе гипертония, язвенная болезнь, «шумовое» опьянение.

В настоящее время специалисты говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

Особенно мешает немонотонный шум с большими резкими скачками громкости (хлопки, лай собак, крики). Особую проблему в учебных, жилых и производственных помещениях составляют помехи в общении. Считают, что для полной разборчивости фраз уровень шумовых помех должен быть примерно на 10 дБ ниже уровня звуков речи. На уроках иностранного языка и на уроках, на которых должна усваиваться сложная информация, разница между уровнем разговора и шума должна составлять не менее 20 дБ.

Однако и абсолютная тишина пугает и угнетает человека. Инфразвуки (неслышимые звуки) влияют на психическую сферу человека, поражают все виды интеллектуальной деятельности, ухудшают настроение, вызывают ощущение растерянности, тревоги, страха, испуга, а при высокой интенсивности – чувство слабости, как после сильного нервного потрясения. Ультразвуки также опасны, особенно негативно влияют на клетки нервной системы.

Электромагнитное загрязнение. Естественными источниками такого загрязнения являются постоянное электрическое и магнитное поля Земли, радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, звезды), электрические процессы в атмосфере (разряды молний) искусственными источниками – высоковольтные линии электропередач, радиопередач, теле- и радиолокационные станции, электротранспорт (трамвай, троллейбус), трансформаторные подстанции, бытовые электроприборы, компьютер, СВЧ-печи, сотовые и радиотелефоны, спутниковая радиосвязь и т.п.

Электромагнитные излучения могут быть различной частоты – ВЧ, СВЧ. Известно, что чем выше частота, тем более выражено биологическое действие, или, другими словами, агрессивность по отношению к любому биологическому объекту. Энергетическое (физическое) воздействие элек-

тромагнитных излучений на человека может быть различной степени и силы: от неощутимого человеком (что наблюдается наиболее часто) до теплового ощущения при излучении высокой мощности.

Биологическое действие ЭМП проявляется в нарушении деятельности нервной (в первую очередь ЦНС, что фиксируется на электроэнцефалограмме) и эндокринной систем, защитных реакций организма, снижении потенции, в результате чего нарушается детородная функция. Все наблюдаемые изменения в состоянии организма можно представить в виде радиоволновой болезни. Она проявляется в виде трех основных признаков:

- астенический (угнетенное настроение, нарушение памяти, невозможность запомнить слова, нервозность и др.)

- астено-вегетативный

- гипоталамический (с гормональными, половыми нарушениями и др.)

Подобные изменения могут наблюдаться и в период магнитных бурь, увеличивается количество сердечно-сосудистых заболеваний, ухудшается состояние больных гипертонической болезнью, нарушаются процессы обмена веществ и др.

Есть данные о том, что ЭМИ отрицательно влияет на работу эпифиза – придатка мозга, ответственного за регуляцию суточных биоритмов; при длительном сидении перед компьютером появляются те же признаки, что и при десинхронозе (нарушении нормального ритма жизнедеятельности), провоцируются депрессии, гипертонические кризы, инфаркты миокарда и даже суицид.

В международной программе, разработанной под эгидой ВОЗ по биологическому действию ЭМП, приводится точка зрения, что заболевания раком, изменения в поведении, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, синдром внезапной остановки сердца у грудных детей являются следствием воздействия ЭМП.

Практические рекомендации по защите от электромагнитных полей и излучений.

К организационным мероприятиям по защите от действия ЭМП относятся:

- выбор режимов работы излучающего оборудования, обеспечивающего уровень излучения, не превышающий предельно допустимый;

- ограничение места и времени нахождения в зоне действия ЭМИ (защита расстоянием и временем), в том числе при работе с компьютером;

- обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитных полей.

К инженерно-техническим защитным мероприятиям относится экранирование электромагнитных полей непосредственно в местах пребывания человека (экранирование источников ЭМИ от людей и наоборот – экранирование людей от источников ЭМП).

Для ограничения воздействия электромагнитных излучений в домашних условиях рекомендуется соблюдать следующее:

- Не злоупотреблять электрическими благами цивилизации - все хорошо в меру.

- Особое внимание уделить спальне ( т.к. наиболее опасно излучение, когда человек, особенно ребенок, спит) – ни в коем случае не устанавливать в спальне компьютер, « базу» для радиотелефона, не пользоваться никакими устройствами для подзарядки, не ставить электронагреватель близко к постели (особенно к детской), а электронные часы-будильник – не ставить в изголовье кровати. В идеале в спальне вообще не должно быть никаких источников ЭМИ.

- Телевизор, музыкальный центр, видеомагнитофон на ночь обязательно отключать от электросети.

- Не делать петель и колец из проводов – этим многократно увеличивается уровень ЭМП.

- Не использовать модели электроприборов с большим уровнем электропотребления (чем меньше мощность бытового прибора, тем лучше).

- Не спать головой к углу комнаты (обычно излучение от многих источников «собирается» в углах).

- Чаще проветривать помещение: помимо притока кислорода это позволит снизить аэроионное загрязнение помещения из-за работающих мониторов ПК, экрана телевизора и др.

- Не включать одновременно более двух находящихся рядом электроприборов.

- Использовать в квартире ионизатор воздуха.

- Иметь в помещении больше комнатных домашних цветов (бегонии, фиалки и др.). Распространенное мнение, что вредное ЭМИ берет на себя кактус, не соответствует действительности – у него нет «приспособлений» для поглощения какого-либо вида излучений.

- Регулярно включать в свой рацион продукты, содержащие антиоксиданты (вещества, восстанавливающие клеточные повреждения, возникающие под действием неблагоприятной среды, в том числе и ЭМИ) – брокколи, белокочанная капуста, морковь, шпинат, черника, земляника, клубника, малина, виноград (особенно темных сортов), апельсины, грейпфруты др. Не позволять организму обезвоживаться.

Напитки должны составлять не менее 1–1,5 литра в сутки.

Наиболее эффективным средством предупреждения изменений в организме, вызванных облучением (в том числе и ЭМИ) является зеленый чай. Включить в меню ростки пшеницы, являющиеся хорошим методом профилактики вредного влияния ЭМИ. Вопрос о воздействии излучения мобильных телефонов на организм пользователя до сих пор остается открытым.

Многочисленные исследования, проведенные учеными разных стран на биологических объектах (в том числе и на добровольцах) привели к неоднозначным, иногда противоречащим друг другу результатам. Неоспоримым остается лишь тот факт, что организм человека «откликается» на наличие излучения сотового телефона. Действительно, мобильный телефон – этот миниатюрный радиопередатчик, плотно прикладывается к уху. При этом антенна (встроенная или нет) находится в непосредственной близости от головы человека. Таким образом, электромагнитные волны просто не могут не проникать в голову пользователя.

Специалисты рекомендуют соблюдать некоторые меры предосторожности владельцам «мобильников»:

- Не пользуйтесь сотовым телефоном без необходимости.
- Разговаривайте непрерывно не более 3-4 минут.
- Не допускайте, чтобы МРТ пользовались дети, не достигшие подросткового возраста; в докладе Управления исследований Европейского парламента говорится, что детский мозг особенно подвержен воздействию электромагнитного излучения, что приводит, в частности, к ослаблению иммунитета и ряду неврологических расстройств, а также замедляет развитие ребенка и, как минимум, вредит его успехам в учебе.

- При покупке выбирайте сотовый телефон с меньшей максимальной мощностью излучения.

- Непосредственно в период вызова, когда «мобильник» ищет соту и мощность излучаемого ЭМИ наибольшая, стоит отвести руку с телефоном на 15-20 см от головы. Когда связь с абонентом установлена, уровень излучения резко снижается и можно спокойно разговаривать. Для людей, окружающих человека, разговаривающего по мобильному радиотелефону, электромагнитное поле, создаваемое МРТ, не представляет никакой опасности.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое биологическое загрязнение? Приведите примеры.
2. Что такое физическое загрязнение? Приведите примеры.
3. Способы уменьшения воздействия на организм человека.

## ТЕМА 11. МОНИТОРИНГ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

### Вопросы:

1. Сущность, цели, значение экологического мониторинга
2. Мониторинг растительных сообществ, животных и воздушной среды
3. Единая государственная система экологического мониторинга

### 1. Сущность, цели, значение экологического мониторинга

Понятие мониторинга достаточно давно используется и в сфере науки и в практической сфере. Границы использования этого понятия в последнее время существенно расширились

Исторически впервые понятие мониторинга появилось в почвоведении, затем в экологии и других смежных науках. В настоящее время наиболее полно разработано данное понятие в экологии, причем, как на теоретическом, так и на практическом уровне. Здесь глубоко проработан методологический аппарат, созданы и апробированы средства измерения, существуют и активно используются системы реализации мониторинга: сбора, хранения, обработки и распространения получаемой в ходе мониторинга информации. Статус мониторинга, как системы, закреплён в экологии и на законодательном уровне.

Мониторинг - способ научного исследования и практическая система, представляющий собой систему сбора, обработки, хранения и распространения информации об исследуемой системе, отдельных ее элементах (подсистемах, объектах) или процессах, происходящих в данной системе, с целью последующего информационного обеспечения управления исследуемой системой, анализа и оценки состояния исследуемой системы в любой момент времени и прогноза ее развития.

Такое определение мониторинга достаточно подробно и развернуто. Возможно и более сжатое, свернутое определение:

«Мониторинг - система постоянного наблюдения за каким-либо объектом (процессом) с целью выявления его соответствия желаемому результату и прогноза его развития».

Экологический мониторинг как одна из разновидностей мониторинга как такового является основным методом получения информации об экологической обстановке в исследуемом регионе. Базисной информацией экологического мониторинга являются данные, поступающие из таких наук, как биология и география. Поэтому наиболь-

шее внимание исследователей, занимающихся экологическим мониторингом, сосредоточивается на природных аспектах изучаемых процессов и явлений. При проведении экологического мониторинга изучается их соответствие закономерностям общей экологии.

На основе этой функции данного исследовательского метода и ряда других, упомянутых в научной литературе, экологический мониторинг можно определить, как комплекс выполняемых по научно обоснованным программам наблюдений, оценок, прогнозов и разрабатываемых на их основе рекомендаций, и вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Основные цели экологического мониторинга:

- обеспечение системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией, позволяющей оценить показатели состояния и функционирования целостности экосистем и среды обитания человека;

- выявление причин изменения этих показателей и оценка последствий данных изменений, а также определение корректирующих мер в тех случаях, когда показатели экологических условий не достигаются;

- создание предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

Исходя из основных целей, экологический мониторинг необходимо ориентировать на показатели трех общих видов: соблюдения, диагностики и раннего предупреждения. Кроме того, экологический мониторинг следует ориентировать на достижение специальных программных целей, связанных с обеспечением информацией организационных и других мер по выполнению конкретных природоохранных мероприятий, проектов, международных соглашений и обязательств государств в соответствующих областях.

Экологические мониторинги окружающей среды можно разрабатывать на уровне промышленного объекта, города, района, области, края, республики в составе Федерации.

Накопленный опыт разработки большого количества систем мониторинга позволяет провести их определенную классификацию.

Одно из оснований - сфера применения мониторинга:

- В экологии и биологии: мониторинг воздуха, лесов, земли, климата и т.п.;

- В медицине: санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг температуры, давления и т.п.;

- В экономике: мониторинг сельхозпродукции, цен, налогов и т.п.;

Вторым основанием для классификации систем мониторинга могут быть средства проведения: радиолокационный, космический, инструментальный, медицинский, статистический и т.п.

Третьим основанием для классификации систем мониторинга может служить способ сбора информации для мониторинга. Здесь можно выделить следующие основные группы:

- непосредственное описание объекта мониторинга;
- физическое измерение параметров объекта мониторинга;
- измерение с использованием критериев или индикаторов;
- опосредованный сбор показателей.

Четвертым основанием для классификации систем мониторинга может служить способ ориентации на конечных пользователей: ориентированный на общество в целом, на специалистов соответствующих областей деятельности, на конкретные органы управления и руководителей.

По времени существования системы мониторинга можно разделить на временные и постоянные. Первые нацелены, как правило, на задачи функционирования. Выполнив свои задачи, такие системы прекращают свое существование. Вторые системы направлены на системы развития и могут существовать неограниченно долго.

По основаниям для сравнения можно выделить следующие системы мониторинга:

- динамический;
- конкурентный;
- сравнительный;
- комплексный.

В первом случае результатом сбора данных мониторинга будут данные о динамике развития какого-либо объекта, явления или показателя. Такой вид мониторинга хорош для сравнительно простых исследуемых мониторингом систем.

Во втором случае несколько подсистем исследуемой системы изучаются параллельно, одним средством и в одно и то же время. Такой вид мониторинга хорош для определения величины эффектов, возникающих в подсистемах и оценки величины опасностей, диспропорций в развитии всей исследуемой системы.

В третьем случае основанием для оценок и выводов мониторинга служат результаты аналогичного обследования для систем более высокого уровня. Такой способ мониторинга дает возможность учесть большинство причин смещения полученных оценок, что крайне важно для исследуемых систем с высокой динамикой развития.

В четвертом случае, используется несколько оснований для проведения исследования.

Наконец, по назначению можно разделить имеющиеся системы мониторинга на следующие три группы:

- Информационный. Для сбора, накопления и распространения информации;

- Базовый. Для выявления новых проблем и опасностей в развитии исследуемых мониторингом систем;

- Проблемный. Для выявления закономерностей, процессов, опасностей, проблем актуальных, прежде всего с точки зрения управления исследуемым мониторингом системы.

Наблюдения можно вести в любом месте, если имеется возможность частого посещения этого участка в течение нескольких лет. Таким местом может стать маршрут от дома до учебного заведения, или площадка вблизи школьного двора, или другая регулярно доступная для учащихся территория, принадлежащая данному учебному заведению. Необходимо, чтобы выбранный участок был типичным для данной местности. Поскольку трудно выбрать участок, где присутствовали бы все желаемые объекты наблюдений, приходится пользоваться несколькими небольшими участками (субтерриториями), расположенными в разных частях одного более крупного участка (территории). Например, выбрать участки, расположенные в лесу, в поле, вблизи водоема (пруда, ручья), вблизи дорог и строений. Древесные, кустарниковые и травянистые растения должны быть представлены не одиночными экземплярами, а достаточно большими группами.

Выборную территорию желательно описать по следующему плану:

- общий характер местности, окружающей участок наблюдений (равнина, возвышенность, низина, холмы, леса, горы, открытое пространство, культурный ландшафт);

- находится ли он в пределах населенного пункта, вблизи водоема или в отдалении; – что включает участок наблюдений (парк, сквер, озелененную улицу, участок леса, болото, поле, сад, пустырь и т. д.);

- как представлены на субтерриториях древесные породы, за которыми ведутся наблюдения (группы деревьев или деревья в составе леса, в затененных или освещенных местах, старые, среднего возраста или молодые);

- перечень возможных объектов воздействия на описываемую территорию (автодорога, котельная, выбросы каких-либо других промышленных объектов, рекреационная нагрузка и т. п.).



При проведении биологического мониторинга организовать наблюдения нужно таким образом, чтобы соблюдались следующие условия:

- правильный выбор участка наблюдений;
- правильный выбор объектов наблюдений;
- соблюдение регулярности наблюдений;
- регистрация наблюдений, которая в зависимости от метода может носить описательный характер (в форме дневниковых записей) или в виде анкет, таблиц (количественный метод), полезно прилагать цветные фотографии;
- ограничение числа наблюдаемых видов (не более 10—20 видов животных и растений; рекомендуется вести наблюдения лишь над хорошо знакомыми растениями, птицами, насекомыми, грибами).

Фенологические наблюдения проводят 3—5 раз в году, не реже 1 раза в 2—3 дня, в течение 2 недель.

## **2. Мониторинг растительных сообществ, животных и воздушной среды**

### *Мониторинг растительных сообществ*

При общей характеристике видовой структуры выбранного биотического сообщества оцениваются и фиксируются следующие показатели:

обилие — число особей на единицу площади или объема;

частота — отношение числа особей одного вида ( $n$ ) к общей численности особей ( $N$ ), выраженное в процентах -  $100 n/N$ ;

постоянство — отношение числа выборок, содержащих данный вид ( $p$ ), к общему числу выборок ( $P$ ) в процентах —  $100 p/P$  (постоянные виды — более 50% выборок, добавочные — 25—50%, случайные — меньше 25%);

доминирование — преобладание в составе сообщества того или иного биологического вида (доминанта);

в лесу оценивается по площади поперечного сечения ствола, а на лугу — по площади поверхности земли, занятой растениями данного вида.

Особи внутри одного и того же вида неидентичны. При изменении условий, появлении неблагоприятных факторов какая-то одна форма оказывается лучше приспособленной и продолжает нормально развиваться и размножаться, тогда как другие чахнут и даже гибнут.

Наиболее уязвимыми элементами флоры обычно бывают эндемичные, реликтовые, а также полезные (декоративные, лекарственные, пищевые) растения. Поэтому важно организовать наблюдения именно за этими видами.

Ботанический мониторинг включает дистанционную индикацию и наземно-визуальные наблюдения, составление геоботанических карт и взятие индикационных проб. Реакция лесных экосистем на неблагоприятные условия внешней среды проявляется в нарушениях структуры и функций всей системы и ее отдельных компонентов. Эти нарушения можно заметить по ряду признаков, которые видны при внимательном взгляде на природный объект. Самыми общими признаками на рушения состояния лесной экосистемы являются:

- появление сухостоя и ослабленных деревьев среди пород-доминантов (ель в ельнике, дуб в дубраве, береза в березняке);
- уменьшение (заметное) размеров хвои и листьев этого года по сравнению с прошлыми годами;
- преждевременное (задолго до осени) пожелтение и опадание листьев;
- замедление прироста деревьев по высоте и диаметру;
- появление хлорозов и некрозов хвои и листьев, сокращение срока жизни хвои;
- заметное увеличение поврежденных деревьев болезнями и вредителями (грибами, насекомыми);
- выпадение из лесного сообщества трубчатых грибов и снижение видового состава и численности пластинчатых грибов.
- уменьшение видового состава и встречаемости основных видов эпифитных лишайников (живущих на стволах деревьев) и уменьшение степени покрытия площади стволов деревьев лишайниками.

Эти признаки можно зафиксировать без применения специальных приборов и научного оборудования. Но для того чтобы заметить их и оценить степень опасности, необходимо иметь точку отсчета — нормальное состояние экосистемы или дерева (в памяти или в заведомо ненарушенном участке леса).

Для учета фитомассы и видового состава травянистых растений существует метод учетных площадок. На специальных площадках (не менее трех, площадью 1 м<sup>2</sup> каждая) производят укосы, т. е. срезают всю наземную часть травостоя ножницами, взвешивают, значение записывают, определяют среднее. Скашивание производят в период сеносов (во время наибольшего количества травы — в период максимального травостоя).

Скошенные и высушенные растения затем разбирают по группам (злаки, бобовые, осоки, маревые, сложноцветные и др.). В собранном гербарии отмечают преобладающие виды, а также отмечают присутствие неизвестных растений.

Об изменении условий обитания в водоемах судят по изменению видового состава фитопланктона (водорослей). В ответ на неблагоприятные воздействия содержание хлорофилла у водорослей снижается. Об этом можно судить по изменению цветности и мутности водоема (точные показатели измеряются на спектрофотометрических приборах). Индикаторами загрязнения служат диатомовые водоросли, а также эвгленовые (астазиевые, паранема, хризкоккус). При этом меняется как структура скелета диатомовых водорослей, так и общий видовой состав всех водорослей водоема. Некоторые из макроводорослей (*Cladophora*) способны адсорбировать вредные вещества в больших количествах. В результате меняется их окраска (буреют) и появляется резкий запах, характерный для присущий адсорбированному веществу. Поглощенные водорослями загрязняющие вещества и токсины являются источником интоксикации рыб.

Насыщенность водоемов водорослями определяется по биомассе. Нужно помнить, что продуктивность в разных слоях водоема будет разной. Общую численность фитопланктона подсчитывают в величинах и количествах клеток на 1 литр (кл/л) или по сухому весу в мг/л

Методика отбора проб: объем воды из водоема 0,7—1 л фиксируется раствором Утермеля или Люголя (J2 + KJ + 50-процентный спирт этиловый). Пробы концентрируются дважды отстойным методом до 10 мл. Крупные водоросли просчитываются на предметном стекле под микроскопом при увеличении объектива  $\times 40$  в объеме воды 0,1 мл, мелкие — 4—8 раз в объеме 0,001 мл.

При фенологических наблюдениях, которые проводят регулярно в различные сезоны года, замеченные изменения в природе записывают в таблицу и регистрируют сроки этих изменений.

Желательно давать количественную оценку урожая (большой, малый, средний). При наблюдениях за растениями, кроме дневниковых записей, желательно делать зарисовки, фотографии, картосхемы.

### *Мониторинг животных*

Для изучения животных лучше выбирать не площадки, а маршруты внутри выбранного участка и фиксировать всех встречающихся животных, насекомых и птиц. Характеристика дается на основе визу-

альных наблюдений. Лучше, чтобы это была группа из нескольких человек.

Основное оборудование: бинокль, карманная лупа, водяной сачок с крупными ячейками (для рыб и насекомых) и подвесная сетка для сбора планктона.

Для учета грызунов по линии маршрута расставляют плашки-давилки.

Слежение за представителями животного мира (мониторинг животных) фиксирует изменения

- численности популяций;
- соотношения видового состава;
- частоты появления форм с отклонениями (нетипичных форм);
- продолжительности жизни (длина жизненного цикла у форм, поддающихся наблюдениям).

Каждая популяция имеет определенную структуру: возрастную (соотношение особей разного возраста), половую (соотношение мужских и женских особей), пространственную (колонии, стаи, семьи и т.д.).

Так же как в случае растений, для наблюдений рекомендуется выбрать несколько хорошо известных видов. Наблюдения ведутся регулярно, каждый сезон, в течение 1—3 дней подряд через 7—10 дней. Замечания записывают в дневник с указанием сроков наблюдений.

### *Мониторинг воздушной среды*

При оценке состояния воздушной среды проводят мониторинг загрязнения. Из основных загрязняющих воздух веществ, являющихся наиболее распространенными и опасными, обычно выделяют следующие категории

- углеводороды и другие летучие органические соединения (ЛОС);
- угарный газ, или окись углерода — CO;
- оксиды серы, преимущественно сернистый газ или двуокись серы - SO<sub>2</sub>;
- соединения свинца и других тяжелых металлов;
- озон и другие фотохимические окислители;
- оксиды азота;
- совокупность взвешенных частиц.

При сжигании горючих ископаемых (угля, нефти, газа) большая часть содержащейся в них серы превращается в диоксид серы. При всех видах сгорания различных материалов в воздухе происходит ре-

акция атмосферного азота с атмосферным кислородом и образуются оксиды азота. Эти оксиды реагируют с атмосферным кислородом и водой, образуя кислоты (серную и азотную). Кислоты вместе с дождем могут выпадать на поверхность земли, воздействуя на почву и организмы. Нейтральная величина рН равна 7, но дождевая вода в чистом воздухе имеет рН 5, 6 вследствие воздействия углекислоты воздуха.

В результате воздействия загрязняющих веществ, находящихся в окружающем растении воздухе, таких как двуокись серы, окислы азота, углеводороды, кислоты, тяжелые металлы, в растениях происходит вымывание (выщелачивание) соединений кальция и магния, разрушение хлорофилла, повреждение устьичного аппарата, что вызывает потерю влаги и подавление морозоустойчивости растения, нарушение синтеза фитогормонов, понижение ассимиляции и сопротивления вредителям.

Выпавшие из атмосферного воздуха на почву частицы (осажденные пылевидные частицы, аэрозолей и др.) увеличивают в ней дальнейшее подкисление, накопление соединений тяжелых металлов и освобождение токсичных ионов алюминия, что ведет к повреждению корней, а поражение почвенных организмов — к замедлению процессов разложения.

Устойчивость растений к различным загрязняющим веществам различна. Очень чувствительны к низким концентрациям в воздухе двуокиси серы лишайники, хвойные, пшеница, хлопчатник, салат-латук, ячмень, табак; стойкие к воздействию — кукуруза, картофель, роза.

Лишайники реагируют особенно чутко: сначала исчезают кустистые, потом листовые и, наконец, накипные виды.

Хвоя сосны в зонах сильного загрязнения диоксидом серы приобретает темно-красную окраску, которая распространяется от основания иглы к ее острию; игла отмирает и опадает, просуществовав всего один год.

У злаков (особо чувствителен мятлик однолетний — *Роаннуа*) вследствие воздействия диоксида серы на листьях появляются светло-коричневые или белесоватые полосы по обеим сторонам центральной жилки, сохраняющей зеленую окраску.

Чувствительны к содержанию фтористого водорода в воздухе пшеница, кукуруза, сосна; стойкие — хлопчатник, одуванчик, картофель, роза, табак, томаты, виноград.

Симптомы поражения: хлороз, сопровождающийся отмиранием листьев; у хвойных пород — побеление, а потом потемнение концов игл и опадание хвои.

Токсичность хлористого водорода сильно выражена у семечко-

вых, лещины, винограда, земляники садовой, пихты, ели, сосны Веймутова. Более устойчивы крестоцветные, зонтичные, тыквенные, гераниевые, аралиевые, гвоздичные, вересковые, сложноцветные.

Для многих растений известны предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе. Величины ПДК (мг/м<sup>3</sup>) диоксида серы: для пеларгонии зональной, тимофеевки луговой, сирени обыкновенной - 0,2; барбариса - 0,5; овсяницы луговой, смородины золотистой - 1,0; аспидистры, клена ясенелистного - 2,0. ПДК аммиака: для тимофеевки луговой - 1,0; пеларгонии зональной - 2,5; сирени обыкновенной - 9,0; аспидистры - 15,0. ПДК формальдегида: для тимофеевки луговой - 2,5; пеларгонии зональной - 5,0; аспидистры - 6,5; овсяницы луговой - 1,0.

На различной чувствительности растений к загрязняющим веществам основана биоиндикация загрязнения воздуха. Так, в ФРГ выделяют следующие биоиндикаторы загрязнения воздуха: общего загрязнения — лишайники и мхи; тяжелыми металлами — слива, фасоль обыкновенная; диоксидом серы — ель, люцерна; фтористым водородом — косточковые плоды, гладиолусы; хлористым водородом — береза бородавчатая, земляника лесная; аммиаком — подсолнечник, конский каштан; сероводородом — шпинат, горох; фотосомом — крапива, табак; полициклическими ароматическими углеводородами — соя, недотрога обыкновенная.

Гладиолусы сорта «Снежная королева» используют как биоиндикаторы на фтористые соединения в США и Канаде. По мере увеличения концентрации токсиканта в воздухе верхняя часть листьев у растений отмирает.

Признаки повреждения голосемянных растений при остром воздействии пороговых концентраций газов в атмосферном воздухе: двуокиси серы — красно-коричневая суховершинность; двуокиси азота — красно-коричневый дистальный некроз хвои и веток; озона — дистальный некроз, прекращение роста хвои; пероксиацетилнитрата — хлороз, раннее старение хвои; фторидов, редких металлов, кислотного дождя, аммиака — дистальный некроз; этилена — низкорослость, сброс хвои.

Признаки повреждения покрытосемянных растений при остром воздействии пороговых концентраций газов в атмосферном воздухе: диоксида серы и диоксида азота - межжилковые некротические пятна; озона - крапинки на верхней поверхности; пероксиацетилнитрата - бронзирование нижней поверхности листа; фторидов — некроз кончика и краев листьев; редких металлов — межжилковый хлороз, некроз кончика и краев листьев; кислотного дождя (рН менее 3,0) — некроти-

ческие пятна; аммиака — межжилковые пятна некроза; хлора — хлороз, крапчатость верхней поверхности листа; этилена — хлороз, некроз, сброс листвы; сероводорода — межжилковые пятна некроза.

Под действием загрязнения воздуха возникает явление, называемое гибель лесов, характеризующееся осветлением (дефолиацией), т.е. изреживанием кроны в результате потери хвои и листьев.

У лиственных пород, в особенности буковых, происходит нарушение роста боковых побегов, ведущее к образованию неестественно длинных хлыстовидных побегов, измельчение листьев; появляются листья с зубчатыми краями в результате нарушения роста на участках между прожилками листа; опадающие (зеленые) листья. Другие симптомы деградации: пожелтение из-за нехватки магния; белые пятна на листьях и хвое в результате повреждения озоном. Из присутствующих в воздухе загрязняющих веществ наиболее опасен для лесов диоксид серы.

Любое научное исследование невозможно без математической обработки данных, которая позволяет оценить среднюю величину изучаемого параметра, достоверность полученного результата, связь изучаемого параметра с другими явлениями природы.

Существует множество приемов обработки и учебных пособий по ним. Математическую обработку результатов можно проводить на компьютере с помощью пакета статистических программ типа «Statgraphics», а также на программируемых калькуляторах.

Ведение экологического мониторинга позволяет количественно оценить все те негативные процессы в природе, которые вызывает деятельность человека. Оно же позволяет увидеть и положительные результаты природоохранных мероприятий и тем самым понять, «что такое хорошо и что такое плохо».

Сущность природопользования не в том, чтобы поставить природу себе на пользу, а в определении, какой образ жизни вести и в каких формах осуществлять деятельность, чтобы принести природе пользу, участвуя в восстановлении природных систем, в совершенствовании, гармонизации отношений человека и биосферы.

### **3. Органы, осуществляющие мониторинг**

Единая государственная система экологического мониторинга должна обеспечивать доступность интегрированной экологической информации широкому кругу потребителей, включая население и его общественные организации. Единая государственная система экологического мониторинга включает целый ряд ведомств.

Министерству природных ресурсов России поручено проведение

наблюдений за состоянием недр, а также (после ликвидации Госкомэкологии) организация и ведение мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду, мониторинга животного и растительного мира, мониторинга водных объектов, подземной среды и общая координация деятельности министерств и ведомств, предприятий и организаций в области экологического мониторинга.

Росгидромет осуществляет организацию и ведение мониторинга загрязнения атмосферы, поверхностных вод, морской среды, естественных почв, озонового слоя, околоземного космического пространства, а также слежения за радиационной обстановкой (совместно с Минобороны и Росатомнадзором).

Госгортехнадзор проводит координацию развития и функционирования мониторинга геологической среды, связанного с использованием ресурсов недр на предприятиях добывающих отраслей промышленности, а также организует мониторинг промышленной безопасности, за исключением предприятий Минобороны России и Федерального агентства по атомной энергии России.

Роспотребнадзор Минздрава России организует мониторинг качества и воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья населения.

Минобороны России осуществляет мониторинг окружающей природной среды и источников воздействия на нее на военных объектах, а также из космоса.

Министерство сельского хозяйства обеспечивает создание и функционирование отраслевой подсистемы мониторинга окружающей природной среды на землях сельхозназначения. В его составе находятся Департаменты по рыболовству, охоте и др., которые производят мониторинг рыб в подведомственных водных объектах, охотничьих и других животных, а также растений.

Федеральная служба земельного кадастра осуществляет мониторинг земель, а также его координацию в отношении землепользователей.

### **Контрольные вопросы:**

1. Объясните, что включает в себя понятие экологический мониторинг.
2. Назовите системы мониторинга.
3. Назовите виды мониторинга
4. Охарактеризуйте методы мониторинга.
5. Поясните, что такое биоиндикация.
6. Какие органы осуществляют мониторинг?



## ТЕМА 12. ИСТОРИЯ РОССИЙСКОГО ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

### Вопросы:

1. История развития природоохранного законодательства до советского периода
2. Этапы формирования экологического права
3. Первый этап формирования экологического права
4. Второй этап формирования экологического права
5. Третий этап формирования экологического права

### 1. История развития природоохранного законодательства до советского периода

Впервые закрепление экологических норм произошло в Древней Руси в Русской Правде.

В указанный период времени земледелие являлось основным занятием населения и сочеталось с собирательством, бортничеством, охотой, рыбной ловлей. Свод леса под посевы зерна осуществлялся еще в незначительных масштабах.

Дополнительные промыслы обеспечивали лишь нужды натурального хозяйства и в условиях отсутствия развитого торгового обмена не были еще хищническими. Таким образом, население брало от природы минимум, почти не вмешиваясь в ее биологический процесс.

Государство того периода в правовом регулировании природопользования руководствовалось, в отличие от народных традиций, частнособственническими, военными и другими интересами. Поэтому считать времена «Русской правды» началом развития природоохранного законодательства, связанного с защитой владельческих прав на природные объекты, думается, следует условно, по крайней мере с позиции современной концепции экологического права – обеспечения качества окружающей природной среды.

Так, «Пространная правда» предусматривала наказание в виде штрафа за такие правонарушения, как «покража» бобра (ст.69), порча княжеской борти с пчелами (ст.32), неумышленная порубка владельческого дерева (ст.75), умышленная порубка дуба знаменного (то есть действующей борти) (ст.73) и т.п. В древности бобры и другие виды ценных пород зверей считались собственностью князя. Правда Русская. Т. 2. Комментарии. М.-Л., 1947. С. 549.

В перечисленных статьях «Русской правды» были защищены, по сути, владельческие права на природные объекты (бобры, пчелы, бортные деревья) от посягательства на них со стороны других лиц. Таким образом, по смыслу данного законодательства природные объекты попадали под правовую защиту государства, только став чьей-либо собственностью.

По мере развития феодальных отношений природоохранительное законодательство продолжало развиваться в рамках права частной собственности на природные объекты, затрагивая в основном те же сферы – охоту, бортничество, рыболовство и лесопользование.

В период феодальной раздробленности князья имели право предоставлять свои владения в пользование крупным собственникам и монастырям.

В середине XV в., например, белоозерский князь Михаил Андреевич пожаловал Кириллову монастырю монопольное право рыбной ловли в Уломском озере. Такого рода сделки закрепляли специальными грамотами, где определялись владельческие права, гарантированные властными запретами на использование природных объектов другими лицами помимо их владельцев.

Московские великие князья также предоставляли иммунитетные права на владение угодьями духовным феодалам. Так, подтверждая уставную грамоту митрополита Киприяна Константиновскому монастырю от 1391 г., великий князь Василий Дмитриевич запретил своим рыбакам ловить рыбу в монастырских озерах. Это были так называемые жалованные грамоты. Но природоохранные положения содержались и в других грамотах. В заповедной грамоте середины XV в. Великого князя Василия Васильевича митрополиту Гвоне подтверждалось право митрополичьего дома – Белоозерского Воскресенского Череповецкого монастыря – владеть Свято – озерцом в Луховце Владимирском. Памятники русского права. Вып. 3. М., 1955. С. 91.

В Уставной грамоте Василия III от 1530 г. Слабожанам – усольцам предоставлялось право для выварки соли сечь лес в любых владениях в радиусе 20 верст от слободы. В данном случае из-за нужды в соли великим князем был снят запрет на вырубку леса сторонними людьми в частных владениях. В этой же грамоте предусматривалось наказание за порчу бортных деревьев в виде выплаты 4 гривен владельцу. Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С. 52. Следует отметить, что законодательство того периода действовало преимущественно в рамках существующих промыслов и регламентировало порядок их использования.

Охотничьи права владельцев защищали некоторые сложные по составу царские грамоты. Например, жалованная обельно – несудимая и заповедная грамота Ивана IV от 1551 г. Архимандриту Чудова монастыря Феогносту на село Дубки в Зубцовском уезде подтверждала раннюю грамоту Василия III на это село и содержало запрещение посторонним людям «ходить на лоси и на медведи и на лисицы» в монастырских владениях. Памятники русского права. Вып. 4. М., 1956. С. 117.

Владельческие права черносошных деревень русского Севера защищаются в Судебнике 1589 г. В нем речь идет о запрещении без особого соглашения жителям других деревень использовать охотничьи угодья, принадлежащие определенной деревне. Право на владение этими угодьями должно подтверждаться старожильцами или сотной выписью.

Статья о разделе территориально – охотничьих сфер между общинами возникала непосредственно из норм обычного права, которое регулировало взаимоотношения коллективных собственников. Приведенные примеры свидетельствуют о том, что законодательство XV – XVI вв. стояло на защите природных объектов великокняжеских, монастырских и общинных владений от посягательства на них сторонних лиц. Сами владельцы природных объектов в тот период не проявляли особой заботы о сохранении своих природных богатств. Они использовали принадлежащие им природные ресурсы по мере надобности. В те времена антропогенное давление на природу еще не ощущалось.

В XVII в. Правительство продолжало осуществлять природоохранную деятельность как на общегосударственном, так и на местном уровнях. Это положение наглядно можно проиллюстрировать на примере защиты пчел. По царскому наказу 1622 г. За поджог или другое уничтожение бортных деревьев взимался с виновных штраф в пользу казны. В качестве примера защиты бортничества на местном уровне можно привести царскую грамоту г. Вольного, по которой полковым казакам и всяким жилецким людям разрешалось «в угодья входить», но с условием, «чтоб они в тех угодьях деревья пчелиного никакого не секли и ничем не порочили». Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.53. Такого рода грамоты давали почти всем старинным русским городам.

В XVII в. Специальную государственную защиту получили бортничество и охота. Такое положение было обусловлено тем, что эти промыслы играли определенную роль в экономической жизни страны. Ряд статей по защите бортничества и пчеловодства содержит Соборное Уложение 1649 г., которое штрафную санкцию дополняет битьем кнутом. Соборное уложение. 1648 г. Комментарий. Л., 1987. С. 56-57

В последующие годы правительство также старалось оберегать лес и пчел от сплошного уничтожения. Так, на Слобожанщине в 1659 г. Жжение поташа и смолы производилось по специальному отводу участков, который производил воевода, потому что «... от жжения то-во лесу ... и от дыму пчелы повывлетали и мед стал дорог». Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.55

Особенно заметно природоохранная роль государства проявлялась в отношении лесных ресурсов. Лес всегда составлял основу экономической и военной мощи русского феодального государства. Заповедный характер оборонительных лесных засек был установлен уже в XVI в., когда строго запрещалась вырубка деревьев в засечной черте, искусственно образованной на южных рубежах Русского государства для защиты от набегов татар. Суть засечного завала заключалась в том, что сваленные своими вершинами на юг, но не отделенные от пней деревья, оставшиеся живыми, представляли собой непреодолимую преграду для татарской конницы и обозов. Савельев А. О сторожевых засечных линиях на юге древней Руси. М., 1876; Яковлев А.И. Засечная черта Московского государства в XVII в. М., 1916. С. 16, 20

Засечные леса охранялись специальными сторожами и время от времени «подновлялись». В некоторых заповедных засечных лесах разрешалось держать борти, но так, чтобы в них не делать проезжих просек, а также запрещалось в их границах передвигаться на лошадях и телегах.

По Указу от 1678 г. За порубку леса в заповедных засечных лесах с виновного взымали штраф до 10 рублей. Кроме того, виновного подвергали битью кнутом. За повторную порубку деревьев виновный мог быть приговорен к смертной казни. Отметим, что засеки в XVII в. Устраивали не только в военных целях, но и для борьбы с эпидемиями.

В Сибири защита леса диктовалась интересами казны. Такая забота о лесах была связана с пушным промыслом, который обеспечивал значительные поступления в доход государства. При столкновении интересов пришлых русских земледельцев и коренного охотничьего населения Сибири правительство поддерживало последних, так как государство получало большую выгоду от пушного промысла в отличие от земледелия.

Наряду с государственными заповедными лесами правовая защита распространялась и на частновладельческие леса на основе принципа недопущения сторонних лиц для рубки деревьев.

Государственные указы об ограничении и регламентации охоты известны со второй половины XVII в. Все они преимущественно были связаны с царской охотой и должны были обеспечивать ей полную

свободу. Изобилие животных и птиц под Москвой способствовало распространению охоты как псовой, так и соколиной, особенно среди дворянского сословия. Однако царь Алексей Михайлович, заядлый охотник и любитель соколиной охоты, издал ряд указов, запрещающих людям всех чинов псовую и соколиную охоту в Подмоскowie. Это запрещение было подтверждено и царем Федором Алексеевичем, и великими государями Иоаном и Петром I в 1682 г. Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.56

Страсть царя Алексея Михайловича к соколиной охоте с кречетами (самыми крупными соколами) выразилась в том, что семь островов у Мурманского побережья, где водились добываемые для царской охоты лучшие кречеты, были объявлены заповедными. Места царской охоты также объявляли заповедными, никому, кроме царя, не разрешалось охотиться в этих местах. Кутепов Н.И. Царская охота на Руси. Т. 2. СПб., 1894. С.32 Кроме личного царского интереса, запретительные царские указы об охоте принимали и в интересах казны. Так, казенные интересы заставили московское правительство с середины XVII в. Объявить заповедными целые районы Сибири. В пушном промысле при добыче свыше трети осенней численности соболей прекращался их естественный прирост, а промысел становился хищническим. Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.56

Судя по историческим данным, таким он и был в Сибири с середины 30-х годов XVII в., что привело к исчезновению данной пушной природы. Поэтому правительство было вынуждено запретить русским промышленникам соболинй промысел в 1650 г. В Кетском уезде, а в 1656 г. – по притокам Ангары. Эти районы были объявлены заповедными. Александров В.А. Русское население Сибири XVII начала XVIII вв. М., 1964; Павлов Т.Н. Пушной промысел в Сибири в XVII в. Красноярск. 1974. С. 294.

По мнению М.Б. Булгакова и А.А. Ялбулганова, сугубо экологическая защитная мера правительства в отношении охоты на бобров и выдр была предпринята в 1653 г., которой предписывалось ловить бобра и выдру без капканов. Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.57

Как видим, указ лишь ограничивал охоту на бобров и выдр, запрещаая использовать капканы, но отнюдь не саму охоту, поскольку бобровый промысел был дополнительным доходным средством существования для многих категорий населения.

Благодаря обилию водоемов и разнообразных пород рыбы, в них долгое время не существовало потребности в специальных мерах

правовой защиты рыбных богатств. Соборное Уложение 1649 г. Уже предусматривает охрану рыбных богатств, находящихся в частном владении. Так, за лов рыбы в чужом пруду пойманный с поличным подвергался в первый раз битью батогами, во второй раз – кнутом, в третий раз – отрезанию уха. В 1669 г. За лов рыбы в чужом пруду наказание было ужесточено – виновному отсекали левую кисть руки. Булгаков М.Б., Ялбулганов А.А. Государство и право. 1996. № 2. С.57

О первом специальном указе, возможно регламентирующем рыболовство, известно из местной ростовской летописи, где отмечено, что в 1632 г. Вышел указ царя Михаила Федоровича, который определял порядок рыбной ловли в озере Неро. К сожалению, текст этого указа до нас не дошел.

В царском указе 1676 г. О порядке ловли рыбы в Плещеево озере в Переяславле – Залесском были использованы основные способы правовой регламентации рыбной ловли, направленные на сохранение породы: запрет ловли мелкой сельди, ловля сельди большими образцовыми неводами, временный запрет ловли сельдей. Нарушителей указа подвергали смертной казни. Это говорит о том внимании, какое уделяло дворовое ведомство сохранению рыбного деликатеса для царского стола.

«Организованную» рыбную ловлю можно было регламентировать и контролировать, но эти запретительно-охранные меры не работали в оброчных и откупных водных и других угодьях, где население бесконтрольно ловило рыбу «на себя и на продажу».

Одной из интересных страниц истории российского законодательства являются указы по защите окружающей среды в зоне проживания человека. Известно, что в Средневековье эпидемии различных болезней являлись величайшим бедствием для населения. В России, как уже отмечалось, борьбу с мировыми «поветриями» вели при помощи лесных засек, а также застав для воспрепятствования передвижения людей во время эпидемий.

В обычные (неэпидемные) годы за санитарным, противопожарным, общественным порядком в городах, сельской местности следили выборные десятские и сотские, а в крупных городах (Москве) этим занимались специальные объезжие головы, курсирующие по улицам и площадям с командой из стрельцов.

В Петровском указе от 1699 г. Наказание за невыполнение санитарных норм в Москве (за невывозку мусора со своих дворов) ужесточилось: виновных подвергали битью кнутом и штрафу в Земском приказе.

Таким образом, изучение древнерусского и средневекового законодательства, связанного с использованием природной среды, позволяет

сделать следующий вывод: о правовой охране природы как таковой на данном этапе говорить не приходится. Сложившейся ситуации способствовали следующие причины: во – первых, основным занятием населения являлось земледелие, поэтому за рамками правовой регламентации государства оставались такие промыслы, как бортничество, собирательство и т.п. Во – вторых, антропогенное воздействие на природу при этом было незначительным. В – третьих, право тех времен было ориентировано на хозяйственную деятельность с сезонными циклами и с местными природными условиями. В – четвертых, политические, социальные, военные и экологические потрясения, которыми была богата история России, отодвигали на задний план природоохранную деятельность государства. В-пятых, природоохранная практика государства сводилась к защите владельческих прав на природные объекты.

Дифференциация охранных мер в отношении различных природных объектов более четко стала проявляться в конце XVI – начале XVII вв., что было обусловлено прагматическими соображениями. Особое внимание государство уделяет защите лесных массивов – основного природного богатства страны. Особенности законодательной регламентации охоты, рыбной ловли и лесопользования до середины XVII в. Объяснялись исключительно экономическими и демографическими факторами (ростом народонаселения, успехами освоения окраин и др.). Основной массив природоохранного законодательства составляет локальные нормативные акты. Общероссийское природоохранное законодательство в наиболее полном виде оформилось в Соборном Уложении 1694 г.

## **2. Этапы формирования экологического права**

Формирование экологического права прошло три основных этапа:

- возникновение, становление и развитие в рамках «земельного права»;
- развитие в рамках природно – ресурсного права;
- современный период развития – выход за рамки природно – ресурсных отраслей права.

Первый этап охватил 1917 – 1968 гг. Это было до принятия Основ законодательства о земле, которые отделили иные природно – ресурсные отрасли (горное, водное, лесное) от земельного права.

Второй этап – период с 1969 по 1988 гг. Это были годы создания многочисленных законодательных актов, вовлекающих в сферу регулирования природопользования и охраны различных природных объектов (Закон об охране атмосферного воздуха, Закон об охране и ис-

пользовании животного мира и др.).

Третий период начался в 1989 г., когда было издано первое пособие по экологическому праву.

### **3. Первый этап формирования экологического права**

Первым нормативно-правовым актом нового пролетарского государства по регулированию внутренних отношений в России явился Декрет от 26 октября (9 ноября) 1917 г. «О земле», который хотя и носил экономический характер, по мнению Б.В. Ерофеева, так как менял систему экономических отношений по землепользованию, но уже создавал основу для отношений экологических, поскольку устанавливал изъятие земли из товарных отношений, а значит, и определял условия для охраны земель.

По утверждению Б.В. Ерофеева, в первые годы Советской власти была заложена основа эколого – правового регулирования отношений природопользования, хотя она не имела целостного характера, поскольку основное внимание уделялось правовому обеспечению использования отдельных разрозненных объектов. Так, были приняты Декреты: от 27 мая 1918 г. «О лесах»; СУ РСФСР. 1918. № 42. Ст. 522 от 27 мая 1919 г. «О сроках охоты и праве на охотничье оружие»; Там же. 1919. № 21. Ст. 256 от 30 апреля 1919 г. «О недрах земли»; Там же. 1920. № 36. Ст. 171. От 23 июня 1921 г. «Об управлении лечебными местностями (курортами) общегосударственного значения»; Там же. 1921. № 52. Ст. 311 от 16 сентября 1921 г. «Об охране памятников природы, садов и парков» Там же. 1921. № 65. Ст. 492 и др.

В принимаемых нормативно-правовых актах осуществлялся курс на исключение объектов природы из системы товарных отношений, разграничение их статуса, отграничение от объектов имущественного характера. Так, в Гражданском кодексе 1922 г. В ст.21 говорилось, что владение землей допускается только на праве пользования.

Несмотря на разрозненный, некомплексный подход к правовому регулированию природопользования, как считает Б.В Ерофеев, уже в те годы прослеживались тенденции, которые были направлены:

а) на бережное использование природных объектов. Согласно ст.61 Земельного кодекса РСФСР 1922 г. Землепользователи, ведущие хищническое, истощающее землю хозяйство, могли быть по ходатайству земельного общества или по решению земельных органов лишены этих земель на срок не более одного севооборота без замены их другими для разрешения земельных споров;

б) на создание такого режима использования природных объек-



тов, который бы не осуществлялся за счет другого и во вред другому. Например, в ст.106 Декрета ВЦИК от 27 мая 1918 г. «О лесах» указывалось, что расчистка лесных площадей в защитных лесах не может быть разрешена ни при каких условиях, то есть использование земель в данном виде лесов для иных нужд (сельскохозяйственного, промышленного землепользования) запрещалось.

Вместе с тем в данном некомплексном правотворчестве зарождались основные принципы экологического права: создание приоритетов и рациональное использование природных объектов. Зарождался, например, приоритет земель сельскохозяйственного назначения: в ст.ст.110 и 111 указанного Декрета были определены условия перевода лесных площадей в земли сельскохозяйственного назначения.

Появились первые элементы регулирования, направленные на оптимальное размещение природных объектов. Так, согласно ст.112 Декрета «О лесах» местные органы Советской власти при проектировании перевода лесных площадей в фонд сельскохозяйственного пользования в местностях с невысоким процентом лесистости были обязаны обратить в лесные угодья имеющуюся неудоблицу в проектируемых размерах.

В 1920 – х годах появляется тенденция к комплексному правотворчеству в сфере природопользования, учитывающему единую, неделимую взаимосвязь природных объектов. Например, в постановлении ВЦИК от 30 октября 1922 г. «О введении в действие Земельного кодекса» указывалось, что Лесной кодекс, проект которого в это время разрабатывался, следует рассматривать как продолжение Земельного кодекса. СУ РСФСР. 1922. № 68. Ст. 901 В 1920 г. В Узбекской и Туркменской республиках были приняты Земельно – водные кодексы, а в Белорусской ССР – вводно – мелиоративный кодекс.

Комплексному подходу в правовом регулировании природопользования способствовало, по мнению Б.В. Ерофеева, и придание статуса единого государственного фонда природным объектам, который постепенно занял прочное место в основных нормативных документах. Так, в ст.8 Крестьянского наказа, составлявшего основу Декрета «О земле», было сказано, что «вся земля по ее отчуждении поступает в общенародный земельный фонд», Земельное право. М., 1969. С. 156 в Декларации прав трудящегося и эксплуатируемого народа, принятой на III Всероссийском Съезде Советов и вошедшей в качестве составной части в Конституцию РСФСР 1918 г., земельный фонд объявлялся всенародным достоянием; СУ РСФСР. 1918. № 51. Ст. 582. В Положении «О социалистическом землеустройстве и о мерах перехода к социалистическому земледелию» в ст.1 было закреплено, что «вся

земля в пределах РСФСР, в чем бы пользовании она ни состояла, считается единым государственным фондом». Там же. 1919. № 4. Ст. 43.

Но так как в сфере природопользования правовое регулирование осуществлялось преимущественно с позиций экономических интересов государства и главными предметами внимания были размещение и развитие производительных сил страны по экономическим зонам, а основным объектом правового регулирования являлась земля, и в первую очередь в качестве пространственного базиса, то растительный мир, дикая фауна и иные природные компоненты брались под защиту закона лишь в той степени, в какой она была экономически выгодна государству. Поэтому теории горного, водного, лесного права практически рассматривали как составные части земельного права в широком смысле.

В Социалистической России право в области природопользования и охраны окружающей среды развивалось главным образом применительно к отдельным природным ресурсам – земле, ее недрам, водам, лесам, атмосферному воздуху, животному миру.

Массив природноресурсового законодательства сложился в основном в период с 1970 по 1982 гг. включал Земельный кодекс РСФСР (1970 г.), Водный кодекс РСФСР (1972 г.), Кодекс РСФСР о недрах (1976 г.), Лесной кодекс РСФСР (1978 г.), Закон РСФСР «Об охране атмосферного воздуха» (1982 г.), Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» (1982 г.).

Основное внимание в природно – ресурсовом законодательстве уделяли регулированию использования земель, вод, лесов, других природных ресурсов. За исключением закона «Об охране атмосферного воздуха», отношения по охране соответствующего природного объекта от загрязнения и других вредных воздействий регулировались фрагментарно, в общем виде. Это объясняется, по мнению М.М. Бринчука, тем, что в конце 1960 – х – начале 1970 – х годов, во время разработки и принятия перечисленных законов, проблема охраны окружающей среды от загрязнения в России не имела сегодняшней остроты, не была достаточно осознана высшими органами государства, в том числе Верховным Советом, и не являлась предметом достаточной научной разработки.

Правда, в начале 1960 – х годов в связи с повышением интенсивности вовлечения в хозяйственный оборот богатых природных ресурсов страны в период «развернутого строительства коммунизма» на национальном уровне была осознана необходимость установления системы мероприятий, направленных на охрану, использование и воспроизводство природных ресурсов. 27 октября 1960 г. Был принят Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР». Данный нормативный акт

основан на принципе пообъектной охраны окружающей природной среды. Он содержал статьи по охране земель, недр, вод, лесов, животного мира, но заметной роли в регулировании охраны природы этот закон не сыграл. Он не содержал эффективных природоохранных мер, механизма обеспечения их выполнения и не предусматривал даже мер юридической ответственности за нарушение собственных положений.

В системе источников экологического права в этот период преобладали не законы, а подзаконные акты в виде Постановлений Правительства СССР и РСФСР, которые требовали наличие массы ведомственных правил и инструкций. В то время именно правительственные постановления, а не законы определяли некоторые комплексные подходы к регулированию природопользования и охраны окружающей среды как единого объекта.

Таким образом, в сфере правового регулирования природопользования наметился переход от пообъектного регулирования к комплексному.

#### **4. Второй этап формирования экологического права**

Забота об охране природы была признана на сессии Верховного Совета СССР в сентябре 1972 г. Одной из важнейших государственных задач. При этом мероприятия по дальнейшему усилению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов поручали разработать Правительству СССР. Эти мероприятия впоследствии были предусмотрены не в законах, а в Совместном Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» от 29 декабря 1972 г. Наряду с требованиями о развитии экологического нормирования, мониторинга окружающей среды, с другими мерами это Постановление предусматривало необходимость обязательного планирования мероприятий по охране природы и природопользованию в системе государственных планов социального и экономического развития. План охраны природы, утвержденный соответствующим органом представительной власти, становился юридически обязательным.

Позже, 1 декабря 1978 г., было принято другое совместное постановление ЦК КПСС и СМ СССР - «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов».

С учетом роли, которая отводилась планированию как одному из главных инструментов регулирования общественных отношений в сфере природопользования, с целью его совершенствования Постанов-

ление предусматривало новую форму предпланового документа – территориальную комплексную схему охраны природы.

Усилия по обеспечению рационального природопользования и охраны природы, предпринимаемые на основе природоресурсного законодательства и правительственных постановлений, не давали, однако, ощутимого результата. В конце 1980 – х годов ЦК КПСС и Правительство СССР поняли, что основными причинами резкого ухудшения окружающей природной среды являлись:

- 1) слабое правовое регулирование природопользования и охраны природы;
- 2) несовместимая организация государственного управления с контролем в этой сфере;
- 3) «остаточный» принцип финансирования природоохранной деятельности;
- 4) отсутствие у природопользователей экономических стимулов к рациональному использованию природных ресурсов и охране природы от загрязнения. 7 января 1988 г. ЦК КПСС и Совета Министров в СССР приняли Постановление «О коренной перестройке дела охраны природы в стране».

Это Постановление дало ряд существенных директив. Основные из них сводились к следующему:

- 1) консолидация государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды путем образования Государственного комитета СССР по охране природы на основе природно – ресурсных министерств и ведомств, которые дублировали друг друга;
- 2) совершенствования экономического механизма, обеспечивающего эффективное использование и охрану природных богатств путем регулирования платы за природные ресурсы и загрязнение окружающей среды;
- 3) подготовка проекта закона СССР «Об охране природы».

Случилось так, что применительно к России эти директивы предстояло выполнять уже в новых политических и социально – экономических условиях и фактически в новом государстве.

Как считает М.М. Бринчук, основным недостатком российского законодательства в предшествующий период помимо существенных пробелов было отсутствие в нем «работающего» механизма обеспечения реализации норм.

## **5. Третий этап формирования экологического права**

Экологическое законодательство РФ в начале 1990 – х годов определяется как слаборазвитое. В его системе отсутствовал ряд важ-

нейших законов.

Приоритетной стала задача создания современного экологического законодательства.

Переход к рыночным отношениям в экономике, отказ от идеологических догм в праве, стремление российского общества к созданию в перспективе правового государства, к установлению природоохранительных правовых норм преимущественно в законах, а не в подзаконных актах – это те явления в экологическом праве, которые знаменуют начало нового этапа в его развитии.

На современном этапе экологическое право развивается с учетом следующих важнейших факторов:

1) кризисного состояния окружающей среды в стране и общественных потребностей в восстановлении благоприятной окружающей среды;

2) дефектов существующего экологического законодательства, для которого характерны пробелы и фрагментарность правового регулирования экологических отношений;

3) перспектив создания правового государства;

4) происходящей трансформации общественных экономических отношений;

5) тенденций развития взаимоотношения общества и природы и экологического права в мире.

В современный период экологическое право характеризуется наличием своих источников, а именно Конституцией РФ 1993 г.; Законом «Об охране окружающей природной среды» 1991 г. (утратил силу), Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 2002 г., Закон РФ «О недрах», Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», Водный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об экологической экспертизе», Лесной кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» и многие другие законы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как формировалось правоохранительное законодательство до советского периода?

2. Перечислите основные этапы формирования экологического права.

3. В чем особенность первого этапа?

4. В чем особенность второго этапа?

5. Формирование современного экологического законодательства.

## **ТЕМА 13. «ЗАКОН ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» - ЕГО ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Вопросы:**

1. «Закон об охране окружающей среды» - его основные положения

**1. «Закон об охране окружающей среды» - его основные положения "Об охране окружающей среды"**

**(с изменениями от 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая 2005 г.)**

*Принят Государственной Думой*

*20 декабря 2001 года*

*Одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года*

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

### **Глава I. Общие положения**

#### **Статья 1. Основные понятия**

В настоящем Федеральном законе используются следующие основные понятия:

**окружающая среда** - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;

**природная среда** (далее также - природа) - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов;

**компоненты природной среды** - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле;

**природный объект** - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;

**природно-антропогенный объект** - природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение;

**антропогенный объект** - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов;

**естественная экологическая система** - объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией;

**природный комплекс** - комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками;

**природный ландшафт** - территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях;

**охрана окружающей среды** - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природ-

ных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также - природоохранная деятельность);

**качество окружающей среды** - состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью;

**благоприятная окружающая среда** - окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов;

**негативное воздействие на окружающую среду** - воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды;

**природные ресурсы** - компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность;

**использование природных ресурсов** - эксплуатация природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности;

**загрязнение окружающей среды** - поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду;

**загрязняющее вещество** - вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду;

**нормативы в области охраны окружающей среды** (далее также - природоохранные нормативы) - установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;

**нормативы качества окружающей среды** - нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда;



**нормативы допустимого воздействия на окружающую среду** - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды;

**нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду** - нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;

**нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов** (далее также - нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов) - нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

**технологический норматив** - норматив допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, который устанавливается для стационарных, передвижных и иных источников, технологических процессов, оборудования и отражает допустимую массу выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду в расчете на единицу выпускаемой продукции;

**нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов** (далее также - нормативы предельно допустимых концентраций) - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем;

**нормативы допустимых физических воздействий** - нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

**лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов** (далее также - лимиты на выбросы и сбросы) - ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды;

**оценка воздействия на окружающую среду** - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления;

**мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг)** - комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов;

**государственный мониторинг окружающей среды (государственный экологический мониторинг)** - мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации;

**контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль)** - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды;

**требования в области охраны окружающей среды** (далее также - природоохранные требования) - предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами, государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды;

**экологический аудит** - независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности;

**наилучшая существующая технология** - технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов;

**вред окружающей среде** - негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов;

**экологический риск** - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера;

**экологическая безопасность** - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

**Статья 2.** Законодательство в области охраны окружающей среды

1. Законодательство в области охраны окружающей среды основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из настоящего Федерального закона, других федеральных законов, а также принимаемых в соответствии с ними иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

2. Настоящий Федеральный закон действует на всей территории Российской Федерации.

3. Настоящий Федеральный закон действует на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации в соответствии с нормами международного права и федеральными законами и направлен на обеспечение сохранения морской среды.

4. Отношения, возникающие в области охраны окружающей среды как основы жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации, в целях обеспечения их прав на благоприятную окружающую среду, регулируются международными договорами Российской Федерации, настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

5. Отношения, возникающие в области охраны и рационального использования природных ресурсов, их сохранения и восстановления,

регулируются международными договорами Российской Федерации, земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о недрах, животном мире, иным законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования.

6. Отношения, возникающие в области охраны окружающей среды, в той мере, в какой это необходимо для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, регулируются законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и законодательством об охране здоровья, иным направленным на обеспечение благоприятной для человека окружающей среды законодательством.

### **Статья 3. Основные принципы охраны окружающей среды**

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;

обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;

научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;

охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;

ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;

платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;

независимость контроля в области охраны окружающей среды;

презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяй-

ственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов;

обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц;

сохранение биологического разнообразия;

обеспечение интегрированного и индивидуального подходов к установлению требований в области охраны окружающей среды к субъектам хозяйственной и иной деятельности, осуществляющим такую деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

организация и развитие системы экологического образования,

воспитание и формирование экологической культуры;  
участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды;  
международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

**Статья 4. Объекты охраны окружающей среды**

1. Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются:

земли, недра, почвы;

поверхностные и подземные воды;

леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;

атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

2. В первоочередном порядке охране подлежат естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, не подвергшиеся антропогенному воздействию.

3. Особой охране подлежат объекты, включенные в Список всемирного культурного наследия и Список всемирного природного наследия, государственные природные заповедники, в том числе биосферные, государственные природные заказники, памятники природы, национальные, природные и дендрологические парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, иные природные комплексы, исконная среда обитания, места традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации, объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, континентальный шельф и исключительная экономическая зона Российской Федерации, а также редкие или находящиеся под угрозой исчезновения почвы, леса и иная растительность, животные и другие организмы и места их обитания.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные понятия в ФЗ «Об охране окружающей среды».

2. Назовите основные принципы охраны окружающей среды.

3. Что является объектами охраны окружающей среды?

## **ТЕМА 14. ЮРИДИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **Вопросы:**

1. Развитие института юридической ответственности за нарушение законодательства в сфере окружающей среды.
2. Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды

### **1. Развитие института юридической ответственности за нарушение законодательства в сфере окружающей среды**

Появление понятия юридической ответственности за нарушение законодательства в сфере «общество - природа» относится к 60-м гг. XX столетия. В наименовании и содержании этого понятия с течением времени произошли значительные изменения. Они происходят и в настоящее время, так как они продолжают активно развиваться. Если с начала 60-х до середины 80-х гг. XX в. юридической ответственности за экологические правонарушения было посвящено 30 научных исследований, а с середины 80-х до начала 90-х гг. - 22 научных исследования, то начиная с 90-х гг. до настоящего времени этой теме посвящено уже более 50 работ.

С начала 60-х гг. XX в. до настоящего времени в науке встречалось несколько терминов, обозначающих рассматриваемый институт. Это самые ранние наименования периода 60 - 70-х гг. XX в.: ответственность за нарушение законодательства об охране природы, за нарушение природоохранительного законодательства, в области охраны окружающей среды, природоохранительная; наименования периода 80 - 90-х гг. XX в.: эколого-правовая ответственность, экономико-юридическая, экологическая; и наконец, наименования, используемые в современный период: ответственность за экологические правонарушения; юридическая ответственность за экологические правонарушения; юридическая ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды.

Для определения юридической ответственности во взаимоотношениях человека с природой (далее - юридическая ответственность) ученые-экологи восприняли классическое определение юридической ответственности, разработанное теоретиками права, дополнив его специфическими особенностями, связанными с областью ее применения. Определения юридической ответственности в названной области отношений в науке различны.

В.В. Петров первым заявил о природоохранительной ответственности как о комплексном юридическом институте и составной части института юридической ответственности в СССР Петров В.В. Правовая охрана природы в СССР. М.: Юридическая литература, 1976. С. 117. Он определял природоохранительную ответственность (иначе - ответственность за нарушение природоохранительного законодательства) как «предусмотренные правом неблагоприятные последствия, наступающие при нарушении требований правовых норм по охране объектов природы и ее комплексов».

Такое понимание природоохранительной ответственности было встречено в науке непониманием и вызвало ряд откликов.

Ю.С. Шемшученко указал, что эта ответственность - «в значительной мере условность, и она не может претендовать на роль самостоятельного вида» Шемшученко Ю.С., Мунтян В.Л., Розовский Б.Г. Юридическая ответственность в области охраны окружающей среды. Киев: Наукова думка, 1978. С. 7.. Эту точку зрения вслед за ним поддержали В.Л. Мунтян и Б.Г. Розовский.

Названные авторы вместе, принимая предложенный В.В. Петровым термин, указали, что «природоохранительная ответственность представляет собой не что иное, как комплекс наиболее широко применяемых в сфере охраны окружающей среды видов юридической ответственности: административной, материальной, дисциплинарной и уголовной».

В 80-х гг. XX в. благодаря В.В. Петрову впервые в теории экологического права появляется понимание ответственности за нарушение законодательства в области охраны природы как «комплексного межотраслевого института эколого-правовой ответственности» Петров В.В. Становление и развитие эколого-правовых исследований // Правовые проблемы экологии. 1987. С. 65. .

Позднее В.В. Петров заменил понятие «природоохранительная ответственность» на «эколого-правовая ответственность», сущность которой раскрыл следующим образом: «Будучи составной частью единого, многоотраслевого института ответственности по советскому праву, она вместе с тем обладает рядом особенностей, предопределяемых признаками природоохранительных отношений и природоохранительных норм, их регулирующих, нацеленных на защиту экологических интересов общества, вследствие чего и именуется эколого-правовой ответственностью» Петров В.В. Экология и право. - М.: 1987. С. 143.

В наиболее общем виде формула эколого-правовой ответственности объединила в себе ретроспективные и перспективные аспекты



ответственности в один юридический комплекс. По структуре комплекс состоял из двух групп: первая содержала природоохранные нормы права, устанавливающие обязанности и запреты. Вторая группа включала нормы уголовного, административного, гражданского, природоохранительного, трудового, колхозного законодательства, определяющие санкции (уголовные, административные, гражданские, материальные, дисциплинарные) за неисполнение, нарушение установленных и конкретизированных обязанностей и запретов в правовых нормах первой группы.

## **2. Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды**

В экологическом законодательстве по-разному формулируются положения о юридической ответственности. Так, согласно ст. 75 Федерального закона от 10 января 2002 года «Об охране окружающей среды» за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды применяется имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством. Как и в общей теории права.

Имущественная ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды конкретизируется в ст. 77 - 79 указанного Закона.

В группу экологических прав нового поколения входит конституционное право каждого на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением, которое находится в тесной связи с другими конституционными (ч. 2 и 3 ст. 41, ст. 52 и 53 Конституции РФ), в том числе экологическими, правами и реализуется не часто ввиду трудной, а порой и невозможной доказуемости причинной связи между правонарушением и наступившими отрицательными, прежде всего имущественными, последствиями Ефимова Е.И. Экологическое право России. Библиография (1958 - 2004 гг.). - М.: Городец, 2007. С. 124.

Принципиальными положениями являются, во-первых, возможность возмещения вреда и при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы на проект, т.е. фактически без совершения причинителем вреда правонарушения, а во-вторых, определение субъектов возмещения вреда.

Обязанность государства по возмещению вреда от экологических бедствий предопределена также правом нынешнего и будущих поколений на защищенность от радиационного излучения, связанного

с использованием ядерной энергетики, объекты которой относятся исключительно к федеральной собственности. Забота государства о восстановлении нарушенных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС конституционных прав и интересов граждан, в том числе путем возмещения вреда, реализуется в русле обеспечения экологического благополучия, исходя из целей и принципов правового и социального государства, провозглашенных в ст. 1, 2 и 7 Конституции РФ Витрук Н.В. Общая теория юридической ответственности. 2-е изд., исправленное и доп. - М.: НОРМА, 2009. С. 367.

В земельном законодательстве гарантии возмещения причиненного вреда разработаны и предусматриваются в наибольшей степени по сравнению с законодательством об иных природных ресурсах. В ЗК РФ это ст. 57, 58 гл. VIII «Возмещение убытков и потерь сельскохозяйственного производства и лесного хозяйства при изъятии земельных участков для государственных или муниципальных нужд», где возмещение вреда осуществляется и при отсутствии признаков правонарушения, и ст. 76 «Возмещение вреда, причиненного земельными правонарушениями» гл. XIII «Ответственность за правонарушения в области охраны и использования земель».

В деле охраны окружающей среды специфическим способом возмещения вреда служит таксовый метод, обусловленный простотой подсчета и предъявления иска, возможностью его широкого использования применительно к ряду природных объектов.

В ГК РФ предусматривается ряд правил, которые могут применяться в случаях причинения вреда имуществу и иным объектам гражданского оборота, в том числе окружающей среде, природным объектам и ресурсам, при необходимости определения размера вреда окружающей среде:

- вред, причиненный личности, организации или имуществу, подлежит возмещению в полном объеме лицом, причинившим вред;
- законом или договором может быть установлена обязанность причинителя вреда выплатить потерпевшим компенсацию сверх возмещения вреда;
- опасность причинения вреда в будущем может явиться основанием к иску о запрещении деятельности, создающей такую опасность;
- если причиненный вред является последствием эксплуатации предприятия, сооружения либо результатом иной производственной деятельности, которая продолжает причинять вред или угрожает новым вредом, суд вправе обязать ответчика, помимо возмещения вреда, приостановить или прекратить соответствующую деятельность;

- суд может отказать в иске о приостановлении либо прекращении соответствующей деятельности лишь в случае, если ее приостановление либо прекращение противоречат общественным интересам. Отказ в приостановлении либо прекращении такой деятельности не лишает потерпевших права на возмещение причиненного этой деятельностью вреда;

- хозяйственные товарищества и производственные кооперативы возмещают вред, причиненный их участниками (членами) при ведении последними предпринимательской, производственной или иной деятельности товарищества или кооператива;

- юридические лица и граждане, деятельность которых связана с повышенной опасностью для окружающих (использование транспортных средств, механизмов, электрической энергии высокого напряжения, атомной энергии, взрывчатых веществ, сильнодействующих ядов, ядохимикатов и т.п.; строительство и иная связанная с ним деятельность и др.), обязаны возместить вред, причиненный источником повышенной опасности, если они не докажут, что вред возник вследствие обстоятельств непреодолимой силы или умысла потерпевшего;

- владельцы источников повышенной опасности солидарно несут ответственность за вред, причиненный в результате взаимодействия этих источников третьим лицам (ст. 1064, 1065, 1069, 1079 и другие ГК РФ).

В ряде законодательных инициатив ставится вопрос о дополнении ГК РФ указанием на заведомо опасные в экологическом отношении предприятия, которые входили бы, с одной стороны, в понятие «источники повышенной опасности», но с другой - обладали бы некоторой повышенной презумпцией опасности, которая позволяла бы во всех без исключения случаях признавать их заведомо виновными в загрязнении и, следовательно, в экологических правонарушениях, даже без нарушения экологического и иного законодательства Боголюбов С.А., Хлуденева Н.И. Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 года №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (постатейный). М.: Юстицинформ, 2009. С. 321.

Согласно ст. 15 ГК РФ лицо, право которого нарушено, может требовать полного возмещения причиненных ему убытков. Под убытками понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода).

Если лицо, нарушившее право, получило вследствие этого доходы, то лицо, право которого нарушено, вправе требовать возмещения наряду с другими убытками упущенной выгоды в размере не меньшем, чем такие доходы.

В статье 16 ГК РФ предусматривается возмещение РФ, субъектом РФ, муниципальным образованием убытков, причиненных в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов и органов местного самоуправления или их должностных лиц, в том числе издания акта, не соответствующего вышестоящему правовому акту.

Возмещение убытков, причиненных природным объектам и природным ресурсам, предусматривается в гражданском, природоохранном, природоресурсном и ином российском законодательстве.

При определении объема ущерба, причиненного экологическим правонарушением имуществу граждан, учитываются прямой ущерб, связанный с разрушением и снижением стоимости земли, строений, жилых и производственных построек и помещений, оборудования, иного имущества, а также упущенная выгода от потери урожая, снижения плодородия почв и иных вредных последствий ухудшения качества окружающей среды.

Согласно ст. 76 ЗК РФ самовольно занятые земельные участки возвращаются их собственникам, землепользователям, землевладельцам, арендаторам без возмещения затрат, произведенных лицами, виновными в нарушении земельного законодательства, за время незаконного пользования этими земельными участками.

Возмещение вреда окружающей среде производится добровольно либо по решению суда общей юрисдикции или арбитражного суда в соответствии с утвержденными таксами и методиками исчисления размера ущерба, причиненного окружающей среде, а при их отсутствии - по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды Витрук Н.В. Общая теория юридической ответственности. 2-е изд., исправленное и доп. - М.: НОРМА, 2009. С. 381.

Суммы ущерба возмещаются потерпевшей стороне для принятия мер по восстановлению потерь. Причинителями вреда могут признаваться и изыскательские, проектные, строительные организации, с которых также может производиться взыскание.

В ЗК РФ предусматриваются возмещение убытков, причиненных нарушением прав землеобладателей, возможность правомерного причинения убытков и их возмещение. Приоритетность гражданско-правового характера регулирования правоотношений в области эко-

гических отношений, имущественной ответственности за правонарушения в природоохранной сфере является отличительной чертой современного периода ее развития.

Убытки, в том числе упущенная выгода, возмещаются в полном объеме за счет соответствующих бюджетов или лицами, в пользу которых изымаются, например, земельные участки или ограничиваются права на них при:

- изъятии участков для государственных или муниципальных нужд, связанных с выполнением международных обязательств, размещением объектов государственного или муниципального значения при отсутствии других вариантов возможного размещения этих объектов;

- ухудшении качества земель в результате деятельности других лиц, в том числе на соседнем земельном участке;

- временном занятии земельных участков в случаях стихийных бедствий, аварий, эпидемий и иных чрезвычайных ситуаций;

- ограничении прав землеобладателей в охранных, санитарно-защитных зонах, в особых условиях охраны окружающей среды и природных ресурсов, начала и завершения застройки или освоения земельного участка по согласованному проекту.

Нередко ставится вопрос о возмещении экологического вреда, т.е. вреда, причиненного окружающей среде, который не может быть подсчитан материально, назван убытками, предусмотренным в ст. 42 Конституции РФ ущербом. Попытки его четкого и недвусмысленного определения в зарубежном и в российском праве пока не имели успеха Боголюбов С.А. Экономика-правовые проблемы охраны окружающей среды // Законодательство и экономика, 2009, №7.

Для возмещения экологического вреда первостепенное значение может иметь восстановление в природе нарушенного природного состояния, устранение порчи и иного негативного состояния окружающей среды, природных ресурсов и объектов.

Возмещение вреда в природе означает возложение на ответчика с согласия сторон обязанности восстановления земель и иных природных ресурсов и объектов за счет его сил и средств. Возмещается вред, причиненный земельному участку и иному имуществу граждан в результате неблагоприятного воздействия, вызванного деятельностью предприятий, учреждений, организаций или отдельных граждан.

На основании решения суда лицо, виновное в нарушении прав природопользователей, может быть принуждено к исполнению обязанности в природе - восстановлению плодородия почв, возведению снесенных зданий, строений, сооружений, восстановлению межевых и

других информационных знаков, сносу незаконно возведенных зданий, строений, сооружений, восстановлению земельных участков, иных природных объектов в прежних границах.

Два десятка лет назад возвращение окружающей среды в прежнее, ненарушенное состояние, т.е. восстановление нарушенного состояния природы в натуре, считалось основным и наилучшим способом возмещения экологического вреда. Прошедшее время показало трудности такого способа: причинителю вреда, не имеющему соответствующей техники и иных средств, зачастую было удобнее «откупиться» от восстановления, даже в повышенном размере; появились различного рода государственные и муниципальные органы - посредники, готовые принять такую плату и взять на себя обязанности по восстановлению либо по возмещению, естественно, с оставлением у себя некоторых комиссионных.

Созданные для восстановления окружающей среды федеральный, региональные и местные экологические фонды порой дискредитировали себя разбазариванием средств на не относящиеся непосредственно к охране природы цели - заграничные поездки для обмена опытом, закупку мебели, увеличение фонда заработной платы своих работников.

Согласно ч. 2 ст. 78 указанного Закона обязанность восстановления экологического вреда в натуре в настоящее время отсутствует. Обоснованно последнее время ставится вопрос не только о совершенствовании материального права, содержания требований экологического и иных отраслей российского права, но и о модернизации процессуальных норм, соблюдении порядка возмещения вреда, причиненного окружающей среде.

Условия применения дисциплинарной ответственности в экологической сфере являются аналогичными к условиям ее применения в других областях производства. Как и в остальных случаях, дисциплинарной ответственностью является юридическая ответственность в порядке подчиненности по службе рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности за совершение проступков, связанных с трудовой деятельностью, если эти проступки не могут быть квалифицированы как административные правонарушения или преступления, предусмотренные соответственно в Кодексе РФ об административных правонарушениях и Уголовном кодексе РФ.

Дисциплинарная ответственность наступает при наличии определенных условий и обстоятельств. Этот вид ответственности может чаще применяться в экологических правоотношениях ввиду простоты и оперативности выявления проступка и наложения взыскания, апро-

бированных способов доведения информации о взысканиях до сведения нарушителя и трудового коллектива, что имеет воспитательный достаточно важный для поддержания трудового и экологического правопорядка характер Боголюбов С.А., Хлуденева Н.И. Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 года №7- ФЗ «Об охране окружающей среды» (постатейный). М.: Юстицинформ, 2009. С. 332.

Дисциплинарная ответственность за проступки может наступать в том порядке и в тех случаях, как это предусматривается в нормативных правовых актах - Трудовом кодексе РФ, уставах, правилах внутреннего трудового распорядка, индивидуальном и коллективном трудовых договорах, иных актах как федерального, так и регионального уровня, а также в локальных актах, принимаемых в организациях, например, в уставе сельскохозяйственной артели.

В региональных и локальных нормативных правовых актах могут предусматриваться профессиональные обязанности работников в области охраны окружающей среды и меры соответствующего дисциплинарного воздействия за их невыполнение - это относится к работникам ферм, цехов, установок, служб предприятий, учреждений, организаций, охотничьих хозяйств.

Нарушение предусмотренных в правовых актах обязанностей данного работника является непременным условием привлечения этого работника к дисциплинарной ответственности. Согласно ст. 192 ТК РФ не допускается применение дисциплинарных взысканий, не предусмотренных федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине.

Виды и условия применения дисциплинарной ответственности достаточно разнообразны и при формировании рыночных отношений продолжают видоизменяться. Дисциплинарная ответственность в виде замечания, выговора или увольнения применяется работодателем за неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей. Этот вид юридической ответственности наступает за невыполнение требований трудового индивидуального и коллективного договоров, норм аграрного, природоресурсного, в том числе земельного, иного экологического законодательства.

В отличие от административных правонарушений и уголовной ответственности законченного перечня дисциплинарных проступков до сих пор не существует - их характер и содержание определяются характером и содержанием производства и должностных обязанностей работника. Они должны быть отражены в должностных инструкциях, положениях о функциях сотрудников. Применение к организации административного воздействия за земельное правонарушение должно влечь дисциплинарную ответственность виновного работника в обяза-

тельном порядке в соответствии с ч. 1 ст. 75 ЗК РФ.

Согласно КоАП РФ административным правонарушением признается противоправное, виновное (умышленное или неосторожное) действие либо бездействие физического или юридического лица, за которое законодательством предусмотрена административная ответственность.

Административная ответственность наступает, если нарушения по своему характеру и большей тяжести не являются общественно опасными и не влекут за собой в соответствии с действующим уголовным законодательством уголовной ответственности.

В соответствии с ч. 1 ст. 26.2 КоАП РФ доказательствами при рассмотрении дела об административном правонарушении являются любые фактические данные, на основании которых орган, должностное лицо, в производстве которых находится дело, устанавливают наличие или отсутствие события административного правонарушения, виновность лица, привлекаемого к административной ответственности, а также иные обстоятельства, имеющие значение для правильного разрешения дела.

Согласно ч. 2 указанной статьи эти данные устанавливаются протоколом об административном правонарушении, иными протоколами, предусмотренными КоАП РФ, объяснениями лица, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении, иными документами Боголюбов С.А., Хлуденева Н.И. Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 года №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (постатейный). М.: Юстицинформ, 2009. С. 409.

За доказанное экологическое правонарушение могут быть наложены административные наказания, например, предупреждение - официальное порицание, форма морально-правового воздействия, изложенная в письменном виде. Самым распространенным административным наказанием является административный штраф - денежное взыскание.

За экологические правонарушения применяются возмездное изъятие либо конфискация орудия совершения или предмета административного правонарушения - принудительное изъятие и последующая реализация с передачей собственнику вырученной суммы, например, охотничьего оружия, боевых припасов, других орудий охоты или рыболовства, либо безвозмездное обращение в собственность государства, например, алкогольной продукции с поддельными акцизными марками, взрывчатых, наркотических веществ, взрывных устройств.

Предусматриваются лишение специального права либо дисквалификация, например, лишение права управления транспортным средством до двух лет либо лишение права осуществлять организационно-



распорядительные или административно-хозяйственные функции до трех лет; административный арест - до пятнадцати суток.

В области экологии наибольшее распространение имеет наложение штрафа и изъятие орудия совершения или предмета экологического правонарушения.

Основной интерес вызывают административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования, которые составляют важную группу правонарушений, предусмотренных в КоАП РФ. Это несоблюдение экологических требований при планировании, технико-экономическом обосновании проектов, проектировании, размещении, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации предприятий, сооружений или иных объектов (ст. 8.1); нарушение законодательства об экологической экспертизе (ст. 8.4); сокрытие или искажение экологической информации (ст. 8.5); порча сельскохозяйственных и других земель (ст. 8.6); несвоевременный возврат временно занимаемых земель или неприведение их в состояние, пригодное для использования их по назначению (ст. 8.7); использование земель не по целевому назначению, невыполнение обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв (ст. 8.8 КоАП РФ); нарушение требований по охране и рациональному использованию недр и гидроминеральных ресурсов, а также правил и требований проведения работ по геологическому изучению недр (ст. 8.9 - 8.11); нарушение правил охраны водных объектов, водопользования, эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств (ст. 8.13 - 8.15); нарушение правил охраны атмосферного воздуха, выпуск в эксплуатацию механических транспортных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах либо нормативов уровня шума (ст. 8.21 и 8.22); нарушение правил лесопользования, незаконная порубка, повреждение либо выкапывание деревьев и кустарников, иные нарушения требований к охране лесов (ст. 8.25 - 8.28, 8.31); уничтожение мест обитания животных, нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции животных, уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений, нарушение правил охраны рыбных запасов (ст. 8.29, 8.33, 8.35, 8.38).

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение юридической ответственности во взаимоотношениях человека с природой.
2. Определение размера вреда окружающей среде.
3. Виды ответственности в экологической сфере

## Использованная литература

1. Экологические основы природопользования / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. 160 с.
2. Протасов В.Ф. Экологические основы природопользования. М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2013. 304 с.
3. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования: учебник. 2-е изд., испр. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2014. 256 с.
4. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования: учебник для учреждений сред. проф. образования. 14-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 240 с.

## Дополнительная литература для обучающихся

1. Арустамов Э.А. Леваков И.В. Экологические основы природопользования. М., «Дашков и К», 2010.
2. Черепанов В.М., Новиков Ю.В. Эколого-гигиенические проблемы среды обитания человека: монография. М.: Изд-во РГСУ, 2007. 1076 с.
3. Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. Основы экологии и рационального природопользования. М., «Оникс», 2010.
4. Ториков В.Е., Васильев М.Е. Экология и природопользование. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999.
5. Об охране окружающей среды: ФЗ от 10.01.2002. № 7.
6. Миркин Б.М. Экология России. М.: Устойчивый мир, 2000. 272 с.
7. Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. СПб.: «Мир и семья», 2003. 400 с.

**Учебное издание**

**Долгорукова О.О., Иванова И.С.**

# **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Учебное пособие**

**для обучающихся по специальности 36.02.02 Зоотехния**

**Редактор Павлютина И.П.**

---

Подписано к печати 5.09.2019 г. Формат 60x84 1/16  
Бумага печатная. Усл. п.л.8,54. Тираж 100 экз. Изд. №6455.

---

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