

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

АНДИЖАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ "ЭКОНОМИКА"

КАФЕДРА "ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ"

**КУРС ЛЕКЦИЙ  
по "Экология"**

*(для бакалавров по направлениям 1-го курса  
5521200-ЭРТС, 5540500-ТПТП)*

АНДИЖАН-2005

Данный курс лекции предназначен студентам 1-курса по направлениям "Эксплуатация и ремонт транспортных средств" и "Технология продукции текстильной промышленности ", а также студентам обучающихся по экономическим направлениям.

Составители:

доц.А.Хатамов  
асс.К.Захирова

Рецензенты:

доц. кафедры "Экономической теории  
и ПО" Анд ИЭИ **Г. Бозорова**

к.э.н., ст.преп. кафедры "Экономической географии и экологии" Анд ИЭИ  
**И. Сулайманов**

Данные тексты лекций обсуждены и одобрены на заседании Научно-методического Совета Анд ИЭИ 29 апрель 2005 года, рекомендованы к использованию и разрешено к тиражированию решением № 7.

## ВВЕДЕНИЕ

Демократизация всех сторон нашей жизни меняет и отношение человека к природе, ставит его экологические интересы наравне с экономическими, утверждает и развивает в нем подлинное чувство ответственности за состоянием окружающей среды.

Современный специалист должен обладать экологическим мышлением уметь принимать правильные решение с учетом их экологических последствий. Повышению экологической грамотности будет способствовать изучение курса "Экология" в текстах лекции особое внимание уделяется:

- современным проблемам экологии и путям их решения в настоящее время;

- организации управления охраны окружающей среды;

- описываются принципы экологического механизма рационального природопользования;

- альтернативные варианты решения экологических проблем, с соответствующей переработкой и приближением их к региональным условиям Центральной Азии и Узбекистана, поскольку выпускники института будут работать в пределах данного региона.

В данном пособии использованы материалы из произведений президента республики Узбекистан И.А.Каримова, материалы интернета и периодической печати, новые статические данные, что соответствует методическим требованиям. Данные тексты лекций направлены на формирование и развитие навыков, у студентов грамотно применять на практике полученные теоретические знания в решении экологических проблем и рационального использования ресурсного потенциала территории нашей страны.

Курс лекций призван создать теоретический фундамент для решения экологических проблем.

В соответствии с учебными планами студентам первого курса по направлениям "Финансы" и "Бухгалтерского учета и аудит" курс лекций по предмету "Экология", рассчитаны на 36 часов учебного времени (18 часов лекции, 18 часов практических занятий). Для углубленного изучения данного предмета рекомендуем студентом самостоятельно изучать учебники и пособия по данному курсу.

## **ТЕМА: Цели и задачи предмета "Экология". Основные экологические проблемы современности.**

### **План:**

1. Экология как наука, её подразделы и связи. Задачи экологии в условиях и НТР.
2. Окружающая среда как объект познания. Классификация природных ресурсов
3. Обострение взаимоотношений между природой и обществом и основные экологические проблемы современности.

*1. Экология как наука, её подразделы и связи. Задачи экологии в условиях и НТР* Термин «экология» и его определение впервые были введены в 1866г. немецким биологом Эрнстом Геккелем (1834-1919). Под экологией он понимал взаимосвязь организмов и среды. Слово «экология» образовано от греческого «ойкос», что означает «дом». Поэтому в некоторых работах можно встретить термин-синоним «ойкология». В буквальном смысле слова Экология- наука об организмах «у себя дома». В более строгом смысле Экология – это наука об отношениях организмов или групп организмов к окружающей их среде или наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания. Если находить из определения экологии, то она рассматривает Землю как дом, в котором мы живём. Что мы делаем для своего дома? В первых, чтобы он был, надёжным не разрушился, чтобы его стены и крыша спасали нас от всякого рода непогод. Во вторых, в доме должен быть уют, он должен обеспечить хороший отдых после самой изматывающей работы. А ещё что? А ещё каждый из нас старается свой дом улучшить, а не превращать его в проходной двор или склад старья.

Если принять параллель, что Земля- это такой же дом, как и ваш особняк, дача или квартира, то каждому становится понятнее не только значение термина «экология» но и основные задачи этой науки.

Экология-это биологическая дисциплина. Потому, что в системе «организмы среда» определяющим компонентам являются организмы, как наиболее сложная составляющая системы.

Для организмов важна «погода» среды, в то время как «у природы нет плохой погоды». Тем не менее, ухудшение среды обитания бумерангом бьет, по организмам среда не воспринимает своего ухудшения, ухудшение воспринимается только организмами. По-

этому экология базируется на таких дисциплинах, как физиология, генетика, биофизика, эволюционная биология.

С другой стороны, то, что мы понимаем под компонентом «среда» является объектом изучения геологии, геохимии, гидрологии, географии и других наук о Земле.

Следовательно экологию можно рассматривать как науку, возникшую на стыке биологии и наук о Земле однако практические задачи экологии и охраны природы решаются преимущественно инженерными и химик-технологическими методами (обработка отходов, очистка бытовых и промышленных стоков, использование нетрадиционных источников энергии и т.д.). поэтому экология тесно связана с техническими и технологическими дисциплинами.

Основные взаимосвязи экологии с другими науками можно показать схематически.

Основные подразделения экологии.

Общая экология – закономерности взаимосвязей и взаимодействия организмов и их сообществ со средой обитания;

Социальная экология-взаимодействие человека и среды, здесь выступают законы социального, экономического и политического характера; региональная экология – её можно подразделить экология городов, экология сельского хозяйства, экология промышленности. Иногда эти подразделения объединяют в специальную экологию (или прикладную) наконец - глобальная экология - изучает биосферу в целом, т.е. самую крупную экологическую систему охватывающую весь земной шар. Одна из главных задач современной глобальной экологии заключается в изучении антропогенных изменений природной среды, а также обоснование методов её сохранения и улучшения в интересах человечества.

В стадии становления находятся такие отрасли и направления как космическая экология, экология клетки микроорганизмов.

*2. Окружающая среда как объект познания. Классификация природных ресурсов.* Окружающая природная среда в научном отношении – сложный объект познания. Рассмотрим её в двух аспектах: естественнонаучном и эколого-экономическом. С естественнонаучной точки зрения в её составе различаются такие объекты, как биосфера, гидросфера, атмосфера и литосфера.

*Биосфера* (от греч. bio- жизнь и sphaira-шар)- оболочка земли, населённая живыми организмами. Создателем теории биосферы является академик В. И. Вернадский. По его теории, верхняя и ниж-

няя границы биосферы определяются сферами земной среды, пригодной для существования живых организмов (растений, животных, бактерий, вирусов). Верхней границей биосферы служит нижняя граница слоя озона в атмосфере, проходящая в среднем на высоте 25км от поверхности Земли. Слой озона не пропускает основную часть ультрафиолетового излучения Солнца, действующего губительно на живые организмы. Нижняя граница биосферы проходит на глубине 3-3,5км от поверхности земной коры.

Наиболее густые скопления живого вещества В. И. Вернадский назвал плёнками жизни. На суше – это почва, растительный покров Земли, его животный мир. В Мировом океане – планктонный приповерхностный слой.

Живое вещество состоит преимущественно из кислорода (70%), углерода (18%) и водорода (10,5%). На другие элементы (кальций, азот, калий, фосфор, сера, магний и т.д.) приходится 1,5%. Живое вещество постоянно пропускает через себя огромные массы воды, горных пород, газов.

Под *гидросферой* (от греч. hydor-вода, sphaira-шар) понимается водная оболочка земли, которая включает моря и океаны (Мировой океан), воды суши, водяной пар атмосферы, подземные воды и льды. Из природных вод на долю Мирового океана приходится 96,53% её мировых запасов.

Гидросфера - единая система, в которой все воды земли взаимосвязаны и находятся в больших постоянных и малых, быстрых и медленных круговоротах. Полное обновление вод происходит по-разному: подземные возобновляются за многие тысячи и даже миллионы лет, Мирового океана - за 3 тысячи лет, озёр – за 300 дней, рек – за 12 дней, водяной пар атмосферы – за 9 дней.

*Атмосфера* (от греч. athmos-пар, sphaira- шар)- газообразная внешняя оболочка Земли. С удалением от Земли сила притяжения к ней уменьшается, более разреженным становится воздух. Верхнюю границу атмосферы условно проводят на высоте 2000 км. Атмосфера имеет слоистое строение. 4/5 всей её массы сосредоточено в наиболее плотном слое- тропосфере (16-18км над экватором и 8-10км над полюсами).

Выше тропосферы, в зависимости от распределения температуры, давления и плотности воздуха, последовательно расположены стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера .

*Литосфера* (от греч. lithos- камень, sphaira- шар)- твёрдая оболочка Земли. Обычно литосферой называют земную кору.

Верхняя граница литосферы – атмосфера и гидросфера, нижняя – мантия, которая соприкасается с ядром Земли. Мощность земной коры 30-70км под континентами и 5-20км под океанами. Она состоит из осадочных горных пород.

В эколого-экономическом аспекте окружающая природная среда классифицируется с учётом рациональности природопользования. Выделяют два основных класса – природные условия жизни общества и природные (естественные) ресурсы.

Природные условия – это тела и силы природы, её качества, которые на данном уровне развития производительных сил определяют жизнедеятельность общества, хотя непосредственно и не участвуют в деятельности людей.

Под *природными (естественными) ресурсами* понимают тела и силы природы, которые используются или могут быть использованы людьми. Категория «природные ресурсы» в первую очередь указывает на непосредственную связь природы с хозяйственной деятельностью человека.

В ресурсном аспекте природа рассматривается в большей степени с учётом интересов материального производства. Вместе с тем рациональное использование, восстановление и охрана природных ресурсов, являющихся составными элементами экосистем или определённым образом влияющих на их состояние, - это проблема не только экономическая, но и экологическая, которая непосредственно может и не затрагивать интересы материального производства. В нашей стране находятся под угрозой уничтожения 16: видов растений, одна треть видов рептилий и амфибий. В таком же положении каждый десятый вид птиц и пятый млекопитающих.

Для правильного использования и охраны природных ресурсов большое значение имеет их классификация. Природные ресурсы делят на исчерпаемые и неисчерпаемые. Исчерпаемые ресурсы подразделяют на невозобновимые и возобновимые.

К *невозобновимым природным ресурсам* относят те из них, которые абсолютно не восстанавливаются или восстанавливаются в сотни тысяч раз медленнее, чем идёт их использование.

Охрана невозобновимых природных ресурсов сводится к рациональному, экономному использованию, борьбе с потерями при добычании, перевозке, обработке и применении, а также к поиску заменителей.

К *возобновимым природным ресурсам* принадлежат почва, растительность, животный мир, а также некоторые минеральные

ресурсы, например: соли, осаждающиеся в озёрах и морских лагунах.

Охрана возобновимых природных ресурсов должна осуществляться путём рационального их использования и расширенного воспроизводства. При этом главное – обеспечить постоянную возможность их восстановления. Тогда эти ресурсы могут служить человеку практически бесконечно.

Неисчерпаемые природные ресурсы включают ресурсы водные, климатические и космические.

*Водные ресурсы* на нашей планете очень велики. Вода находится во всех возможных для неё состояниях.

*Климатические ресурсы* включают атмосферный воздух, энергию ветра. Атмосферные осадки могут быть отнесены как к водным, так и к климатическим ресурсам.

К *космическим ресурсам* относят солнечную радиацию, энергию морских приливов. Сами по себе эти ресурсы неисчерпаемы.

#### Схема природных ресурсов

| Природные ресурсы Земли |                                 |               |                     |                    |      |                |                  |                       |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------|--------------------|------|----------------|------------------|-----------------------|
| Неисчерпаемые           |                                 |               |                     |                    |      | Исчерпаемые    |                  |                       |
| Солнечная энергия       | Энергия морских приливов и волн | Энергия ветра | Энергия земных недр | Атмосферный воздух | Вода | Возобновляемые |                  | Невозобновляемые      |
|                         |                                 |               |                     |                    |      | Животный мир   | Растительный мир | Плодородие почв       |
|                         |                                 |               |                     |                    |      |                |                  | Пространство обитания |
|                         |                                 |               |                     |                    |      |                |                  | Полезные ископаемые   |

Как с точки зрения экологии, так и экономики важна классификация природных ресурсов по признаку принадлежности последних к тому или иному элементу природы. Данную классификацию называют *природной*. На её основе выделяют такие группы ресурсов, как минеральные (ископаемые), земельные, водные, растительные и животные. В практической деятельности природная классификация является наиболее распространенной. Сточки зрения эффективности общественного производства большой интерес представляет *экономическая* классификация природных ресурсов. Она базируется на экономической оценке природных ресурсов.



Теоретический и практический смысл имеет *народнохозяйственная* классификация природных ресурсов. Суть её состоит в том, что природные ресурсы, находясь в тех или иных экономических условиях, имеют разное народнохозяйственной классификации.

3. *Обострение взаимоотношений между природой и обществом, а также охрана окружающей среды от загрязнения и аспекты охраны природы.* Развитие промышленности потребовало вовлечения в хозяйственный оборот новых самых разнообразных природных ресурсов. Помимо расширения масштабов использования земель, лесов, животного мира, началась интенсивная эксплуатация ископаемых недр, водных ресурсов и т. д. Стихийная, хищническая и все возрастающая по своим темпам и масштабам эксплуатация природы приводила к её быстрому истощению.

Помимо истощения природных ресурсов, развитие промышленности создало новую проблему-проблему загрязнения окружающей среды. Оказались сильно загрязнёнными преимущественно промышленными отходами и выхлопными газами автомашин атмосферный воздух, водоёмы, почва. Эти загрязнения не только крайне отрицательно сказались на плодородии почв, растительности и животном мире, но и стали представлять существенную опасность для здоровья людей.

Воздействие человека на природу достигло наибольшей силы за последнее время, в период высоких темпов роста всех видов материального производства и научно-технического прогресса.

В биосферу внесены вредные отходы промышленности, пестициды, избыток химических удобрений, радиоактивные вещества, перегретые воды электростанций и другие отходы хозяйственной деятельности человеческого общества. По своему составу (многие синтетические материалы) и общему объёму эти отходы не могут быть естественным путём переработаны и войты в дальнейший круговорот веществ. Они становятся источником загрязнения биосферы, препятствуя самовосстановлению природных условий и возобновлению некоторых ресурсов.

В целом вносимые человеком изменения в природу приобрели настолько крупные масштабы, что в отдельных регионах Земли они превратились в серьёзную угрозу нарушения существующего в природе относительного равновесия и в препятствие для дальнейшего развития производительных сил.

В разные времена понятие «охрана природы» имело различный смысл. Термин впервые получил широкое распространение после 1-го Международного съезда по охране природы, проходившего в 1913 г. в Швейцарии.

В настоящее время под «охраной природы» принято понимать *систему международных, государственных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов, на защиту природной среды от загрязнения и разрушения в интересах удовлетворения материальных и культурных потребностей как существующих, так и будущих поколений людей.*

Иначе говоря, охрана природы – это *практическое осуществление системы разработанных мероприятий по оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы.*

Наука об охране природы выявляет, анализирует и оценивает результаты взаимодействия природы и общества, разрабатывает теоретические принципы использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

Проблема охраны природы стала одной из важнейших естественнонаучных и социально-экономических проблем современности, от правильного решения которой в значительной мере зависит благополучие существования человечества.

Можно выделить следующие аспекты охраны природы: экономический, оздоровительно-гигиенический, воспитательный, эстетический и научно-познавательный.

Экономический аспект – важнейший мотив охраны природы не только в прошлом, но и в настоящее время. Важность этого аспекта определяется той огромной ролью, которую играют природные ресурсы в экономике людей. Остро стоит вопрос об охране растительных и животных ресурсов, плодородия почв, пресных вод, климата, ископаемых недр и т.д.

Оздоровительно-гигиенический аспект охраны природы возник сравнительно недавно в связи с усиливающимся загрязнением среды. Чистая, незагрязнённая природа положительно действует на организм человека и широко используется в лечебных целях.

Воспитательный аспект в охране природы трудно переоценить. Общение с природой положительно влияет на человека, делает его добрее, мягче, будит в нём лучшие чувства.

Эстетический аспект охраны природы имеет в виду поддержание такого природного комплекса, который мог бы удовлетво-

ритель эстетические потребности человека. Эти потребности не менее важны, чем другие.

Научно- познавательный аспект охраны природы имеет в виду сохранить все виды организмов, типичные участки природы и её отдельные произведения, что совершенно необходимо для изучения природы в её развитии, более детального исследования объектов в будущем. Чем полнее сохранится природа в её естественном многообразии, тем легче выяснять закономерности вносимых человеком изменений, делать прогнозы и разрабатывать практические меры по охране природы.

Конечная цель охраны природы заключается в обеспечении благоприятных условий для существования человека, развития хозяйства, науки и культуры всех народов, населяющих нашу планету. Важнейшей предпосылкой для достижения этой цели является широкое природоохранное просвещение населения, начиная с дошкольного возраста.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. И.А. Каримов. Узбекистан на пороге XXI века. -Т.: Узбекистан. 1997.
2. В. Михеев «Охрана природы» учебник для педагогических институтов Издательство «Просвещение» 1992 год.
3. А.В.Неверов. "Экономика природопользование". -Минск. Высшая школа. 1990 г.

#### **ТЕМА: Экологические факторы и их влияние на живой организм.**

##### **План:**

1. Классификация экологических факторов среды.
2. Экологические процессы.
3. Экологические законы.

##### *1. Классификация экологических факторов среды.*

*Среда обитания* – это та часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует. Составные части и свойства среды многообразны и изменчивы. Любое живое существо живет в сложном и меняющемся мире, постоянно приспосабливаясь к нему и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с его изменениями.

На нашей планете живые организмы освоили четыре основные среды обитания, сильно различающиеся по специфике условий. Водная среда была первой, в которой возникла и распространилась жизнь. В последствии живые организмы овладели наземно-воздушной средой, создали и заселили почву. Четвертой специфической средой жизни стали сами живые организмы, каждый из которых представляет собой целый мир для населяющих его паразитов или симбионтов.

Приспособления организмов к среде носят название *адаптаций*. Способность к адаптациям – одно из основных свойств жизни вообще, так как обеспечивает самую возможность ее существования, возможность организмов выживать и размножаться.

Отдельные свойства или элементы среды, воздействующие на организмы, называются *экологическими факторами*. Факторы среды многообразны. Они могут быть необходимы или, наоборот, вредны для живых существ, способствовать или препятствовать выживанию и размножению. Экологические факторы имеют разную природу и специфику действия. Экологические факторы разделяются на абиотические, биотические и антропогенные.

*Абиотические факторы* – температура, свет, радиоактивное излучение, давление, влажность воздуха, солевой состав воды, ветер, течения, рельеф местности – все это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

*Биотические факторы* - это формы воздействия живых существ друг на друга. Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других видов – растений, животных, микроорганизмов, зависит от них и сам оказывает на них воздействие. Окружающий органический мир – составная часть среды каждого живого существа.

Взаимные связи организмов – основа существования биocenозов и популяций; рассмотрение их относится к области синэкологии.

*Антропогенные факторы* – это форма деятельности человеческого общества, которая приводит к изменению природы, как среды обитания других видов или непосредственно сказывается на их жизнь. В ходе истории человечества развитие сначала охоты, а затем сельского хозяйства, промышленности, транспорта сильно

изменило природу нашей планеты. Значение автогенных воздействий на весь живой мир Земли продолжает стремительно возрастать.

Хотя человек влияет на живую природу через изменение абиотических факторов и биотических связей видов, деятельность людей на планете следует выделять в особую силу, не укладывающуюся в рамки этой классификации. В настоящее время практически вся судьба живого покрова Земли и всех видов организмов находится в руках человеческого общества, зависит от антропогенного влияния на природу.

Интенсивная хозяйственная деятельность человека без учета возможностей природы и закономерностей ее развития привела, как отмечено в одной из работ Римского клуба «Путь в XXI век», к возникновению всех коллизий на Земле: эрозии почв, обезлесения, перелова рыбы, кислотных дождей, загрязнения атмосферы, нарушению озонового слоя и т.д. По оценкам специалистов к 2000 году площадь лесов будет составлять лишь 1/6 часть суши, тогда как в 50-х годах они занимали 1/4 часть. Катастрофически загрязняются воды Мирового океана, резко снижается его репродуктивность. Ускоренные процессы урбанизации привели к тому, что основные городские агломерации стали крупнейшими очагами загрязнения, увеличилось число кислотных дождей, содержащих двуокись серы и окись азота. Как следствие, в мире растет число всевозможных заболеваний, вызванных ухудшением экологической среды.

Изменения факторов среды во времени могут быть: 1) регулярно-периодическими, меняющими силу воздействия в связи с временем суток или сезоном года, или ритмом приливов и отливов в океане; 2) нерегулярными, без четкой периодичности, например, изменения погодных условий в разные годы, явления катастрофического характера – бури, ливни, обвалы и т. п.; 3) направленными на протяжении известных, иногда длительных, отрезков времени, например при похолодании или потеплении климата, зарастании водоемов, постоянном выпасе скота на одном и том же участке и т. п.

Экологические факторы среды оказывают на живые организмы различные воздействия, т. е. могут влиять как раздражители, вызывающие приспособительные изменения физиологических и биохимических функций; как ограничители,

обуславливающие невозможность существования в данных условиях; как модификаторы, вызывающие анатомические и морфологические изменения организмов; как сигналы, свидетельствующие об изменениях других факторов среды.

## *2. Экологические процессы.*

Под экологическими процессами следует понимать все взаимодействия внутри экосистем (биогеоценозов), а также между отдельными системами и в биосфере в целом (включая формирование этой сферы на стыке лито-, атмо- и гидро-сферы).

При формировании понятийной базы экологии, особенно в области взаимоотношения природы и общества, необходимо учитывать категории двух типов: один из них ориентирован на природу, её сохранение, на улучшение природной среды, другой ориентирован на хозяйство или население. В первом случае используется атрибутивный термин «экологический». При этом социально-экологические категории касаются взаимоотношения между природой и населением, а производственно-экологические – взаимоотношений между природой и хозяйством. Во втором случае применимы атрибуты «ресурсный» или «рекреационный».

При взаимодействии общества (хозяйства, населения) и природы (окружающей человека среды) протекают экологические процессы. Некоторые из них охарактеризованы ниже.

В качестве наиболее общего термина для всех процессов, обозначающих ухудшение среды обитания или окружающей человека среды, предложен термин *детериация* (построен на основе латинского корня слова «ухудшение»). Данный термин впервые употреблен известным американским экологом Б.Коммонером в 1972 году. Употребляемый в настоящее время термин «загрязнение окружающей среды» (окружающей что?) точно характеризует лишь часть происходящих процессов.

*Интоксикация* – все виды загрязнения среды, вызывающие деградацию живых организмов, в том числе и такие, которые воздействуют на организм человека.

*Контаминация* - перезагрузка экосистемы химически безвредными, но неразрушимыми телами антропогенного про-

исхождения (пластмассовыми, стеклянными и прочими отходами).

*Пейоризация* - нарушение эстетики среды обитания с отрицательным воздействием на психику людей.

*Деструкция* - физическое нарушение экосистем производственной деятельностью человека.

*Эрозия антропогенная* - разрушение экосистем под воздействием природных факторов активизируемых в результате деструктивной деятельности человека.

*Разобщение* – такая изоляция элементов единой экосистемы, которая приводит к разрыву связей между этими элементами.

Процесс, обратный детериоризации, в зарубежной литературе получил наименование *консервации*. Однако этот термин ориентирует не совсем точно. Более точными, на наш взгляд, являются такие термины как *восстановление, сохранение, оздоровление*. Если раньше им обозначили только мероприятия по улучшению земель, то в настоящее время – все мероприятия по улучшению окружающей нас среды.

3. *Экологические законы*. Неоднократно отмечалось, что экология изучает отношения, существующие как внутри экосистем, так и между ними. К категории отношений относится особая группа объективно существующих и устойчивых отношений (взаимосвязей), определяющих функционирование и развитие материального мира, именуемая *закономерностями*. Некоторые закономерности, отвечающие качеству сущности, называют *законами*.

Все законы и закономерности характеризуются наличием причинно-следственных связей, при этом причина и следствие часто могут меняться местами. Другая особенность законов и закономерностей – их автономность, т.е. относительная независимость друг от друга. Ни один закон не «отменяет» другой, если для последнего сохранены условия и механизм его проявления. Так социальные закономерности развития человечества не «отменяют» действия законов биологических, а последние – более общих законов материального мира, например, закона всемирного тяготения. Однако автономность законов и закономерностей не исключает их взаимодействия между со-

бой. Именно это «стыковая» область является в настоящее время одним из важнейших объектов научных исследований.

Основным законом функционирования природы В.Г.Нестеров (1981) считает *закон биоэкоса*. При этом под биоэкосом понимается сочетание требований живого с возможностями условий среды.

В.Г.Нестеров отмечает, что закон биоэкоса не задан какой-либо посторонней силой. Этот закон выражает способность живой составляющей использовать положительную часть притока внешних воздействий для своего существования и нейтрализовать отрицательные их формы.

В принципе экологические знания, как и закон биоэкоса, могут быть сведены к набору весьма простых и понятных каждому человеку правил и понятий, как это сделал, например, Б.Коммонер (1974). Весьма часто цитируются четыре его «закона»: 1) все связано со всем; 2) все должно куда-то деваться; 3) природа «знает» лучше; 4) ничто не дается даром.

Однако для выработки экологического реализма эти «законы» должны быть расшифрованы на основе взаимосвязанных теоретических знаний и подкреплены конкретным фактическим материалом. Так, расшифровка первого «закона» состоит в понимании того, что в природе не существует изолированных друг от друга явлений и что любая деятельность человека отражается на окружающей его природной среде.

Это нашло воплощение в экологическом *законе внутреннего динамического равновесия*. Этот закон формулируется следующим образом (Реймерс, 1990): вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем и их иерархии взаимосвязаны настолько, что любое изменение одного из этих показателей вызывает перемены в этих системах и иерархиях. Однако общая сумма вещественных, энергетических, информационных и динамических качеств систем и их иерархий при этом сохраняется эмпирическим следствием этого закона, является возникновением при любых изменениях среды *природных цепных реакций* (в частности, экологических процессов), ведущих в сторону нейтрализации произведенного изменения (аналог принципа Ле Шателье) или же формированию новых природных систем. Это же следствие относится и к энергетике природопользования: чем больше отклонение от экологического равновесия, тем значительнее должны быть энергетические



затраты для ослабления противодействия природных систем этому отклонению.

Природная цепная реакция, в свою очередь, понимается как цепь явлений, каждое из которых влечет за собой изменений связанных с ним других явлений. Например, исчезновение насекомых - опылителей делает невозможным плодоношение растений, что исключает возможность появления новых их видов (размножающихся семенами), приводит к исчезновению видов животных, питающихся их фитомассой, плодами и семенами, а также паразитов этих животных и т.д.

Взаимодействия в природных системах и их иерархии отнюдь не равноценны количественно. Поэтому слабые изменения одного показателя могут вызвать сильные изменения других показателей. Крупные перемены, проходя по иерархии от локальной экосистемы к биосфере, меняют глобальные процессы в целом и переводят их на более высокий качественный уровень. В этом состоит сущность *закона необратимости эволюции (закон Л. Долло)*, который формируется как невозможность организма (вида, популяции) или их иерархии (организованной соподчиненности) вернуться к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду предков.

Второй «закон» Б. Коммонера означает, что любая природная система может развиваться только за счет использования материальных, энергетических и информационных возможностей среды за счет их притока и оттока. Отсюда следует, что абсолютно безотходное производство невозможно (это было бы равномерным *«perpetuum mobile»*), в лучшем случае можно рассчитывать на малоотходное производство. Вообще, представление о том, что биосфера работает по принципу безотходности, ошибочно. В широком смысле слова отходами биосферной деятельности являются такие новообразования как пласты ископаемых углей, природная нефть, известняк-ракушечник, чилийская селитра (продукт превращения птичьего помета-гуано) и даже кислород атмосферы. Однако природа как бы стремится минимизировать отходы. Поэтому отходы одних организмов становятся необходимым условием существования других. Известно, например, что этиловый спирт является отходом жизнедеятельности дрожжевых клеток, при концентрации его свыше 15% клетки гибнут. В то же время человек использует этот «экскремент» для производства вина

и крепких алкогольных напитков, в медицине, химическом синтезе и для других целей.

Важно и такое следствие второго «закона» Б. Коммонера как враждебность более высокоорганизованных биотических систем по отношению к низкоорганизованным. Такое соотношение складывается потому, что более высокоорганизованные системы, изменяя среду, делают ее менее пригодной для существования низкоорганизованных.

Третий «закон» Б. Коммонера говорит о том, что пока наши знания о природе недостаточны, пока природа свои механизмы и функции знает лучше, чем человек. Этот закон - предупреждающий: не навредите природе, пытаясь ее улучшить; если не уверены в результате – не вмешивайтесь в природный процесс. С этих позиций в свое время была правильно приостановлена реализация «проекта века» - поворота стока северных рек на юг. Ведь и сегодня никто не может убедительно сказать, к каким последствиям привело бы его осуществление. Как тут не вспомнить великолепный афоризм: «Чем больше пустынь мы превратим в цветущие сады, тем больше цветущих садов мы превратим в пустыни» (Человек и природа, 1981, №8, с.67).

Четвертый свой «закон» Б. Коммонер поясняет таким образом: «... глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которое не может являться объектом всеобщего улучшения: все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено. Платежа по этому векселю нельзя избежать, он может быть только отсрочен» (1974, с. 32). Яснее, как говорят, не скажешь.

Близок к четвертому «закону» Б. Коммонера закон константности, сформулированный В.И. Вернадским: количество живого вещества биосферы для данного геологического периода является константой, т.е. увеличение массы живого вещества в одном месте повлечет ее уменьшение в другом месте. Из закона константности вытекает, что длительное время поступающие экологические ниши не могут существовать, так как это привело бы к уменьшению количества живого вещества.

К числу других важнейших экологических законов следует отнести следующие:

*Биогенетический закон Э.Геккеля и Ф. Мюллера* заключается в том, что организм (особь) в своем индивидуальном развитии повторяет в сокращенном и закономерно измененном виде историческое (эволюционное) развитие своего вида. Этот закон является частным случаем более общего *системогенетического закона*, который гласит, что природные образования, в том числе особи, биотические сообщества и экосистемы, в индивидуальном развитии повторяют в сокращенной и часто закономерно измененной форме эволюционный путь развития своей системной структуры. Ближе к данному закону примыкает *закон последовательности прохождения фаз развития*, согласно которому развитие природных систем может происходить лишь в эволюционно определенном и экологически обусловленном порядке. Например, для шелкопряда развитие может идти только в таком направлении и такой последовательности: **яйцо→личинка→куколка→имаго**. Фазы при этом не могут меняться местами или пропускаться. Закон вытекает как логическое следствие диалектического историзма природы: ничто не может сначала умереть, а потом родиться; ничто не может развиваться от старости к молодости.

*Закон физико-химического единства живого вещества* был установлен В.И.Вернадским и формулируется следующим образом: все живое вещество Земли физико-химического едино.

Из этого закона вытекает важное практическое следствие: химическое вещество, вредное для одного вида организмов, оказывается в большей или меньшей мере вредным и для других организмов. Таким образом, вопрос сводится лишь к различной устойчивости организмов к воздействию конкретного физико-химического агента. В данном разделе мы не пытаемся подменить всю экологическую науку перечислением и комментированием законов, которые мы считаем в большей или меньшей мере причастными к данной науке. Наша цель в другом. Экология, как наука, находится на том этапе, который можно назвать этапом наиболее динамичного ее развития.

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. И.А.Каримов. Узбекистан на пороге XXI века. -Т.: Узбекистан.1997 г.
2. Г.Ю. Валуконис, Ш.О. Муродов «Основы экологии». -Т.: Мехнат. 2001.

3. Н.М.Чернова, А.М. Былова «Экология». -М.: Просвещение. 1998 г.

## **ТЕМА: Охрана атмосферного воздуха**

### **План:**

1. Строение, значение и газовый состав атмосферы.
2. Источники и состав загрязнения атмосферы.
3. Последствия загрязнения атмосферы.
4. Борьба с загрязнениями атмосферы.

#### *1. Строение, значение и газовый состав атмосферы.*

Атмосфера (от греч. *atmos* – воздух и *sphaira* – шар) – это не только воздух, которым дышат люди, животные, растения, это также газообразная оболочка земного шара, предохраняющая его от чрезмерно резких колебаний температуры (без атмосферы суточные колебания температуры на нашей планете достигли бы 200 °С) и защищающая всё живое от вредного излучения Солнца и космического пространства. Атмосфера является также средой, в которой образуются климат, ветры и дожди; в ней «делается погода», имеющая столь большое значение для сельского хозяйства. Прямое и косвенное значение атмосферного (вне помещений) воздуха для человека многообразно. Прежде чем изложить проблему защиты воздушного бассейна от различного рода загрязнении, приведём краткие сведения о строении и газовом составе атмосферы.

Атмосфера состоит из следующих основных слоёв:

*Тропосфера* – до высоты 8-17 км (в зависимости от широты); в ней содержится 80 % массы атмосферы, сосредоточен водяной пар и развиваются явления погоды.

*Стратосфера* – слой над тропосферой до высоты около 40 км. В верхней части стратосферы наблюдается максимальная концентрация озона (O<sub>3</sub>), поглощающего большую часть ультрафиолетовой радиации Солнца и предохраняющего живую природу Земли от ее вредного действия.

*Ионосфера* – слой над стратосферой, обладающий повышенной ионизацией молекул газа. Этот слой предохраняет биосферу от вредного воздействия космической радиации, влияет на отражение и поглощение радиоволн; в нём возникают полярные сияния.

*Экзосфера* (наружная сфера)- располагается над ионосферой и иначе называется сферой рассеяния, так как молекулы газов этого слоя рассеиваются в космическое пространство.

Точной верхней границы земной атмосферы указать нельзя, так как плотность воздуха непрерывно убывает с высотой, приближаясь к плотности вещества, заполняющего межпланетное пространство. Следы атмосферы имеются на высотах порядка 10 000 км и более.

Газовый состав атмосферы у поверхности Земли следующий: азот - 78,09 % (по объёму), кислород - 20,05 %, аргон - 0,9 %, углекислый газ - 0,03 %, а также незначительное количество (0,01 %) неона, гелия, криптона, ксенона, водорода и озона. По данным космических исследований, на высоте 250-300 км основной компонент атмосферы – атомарный кислород. Ещё выше, начиная с высот 500-600 км, атмосфера становится гелиево-водородной. А самые внешние её слои состоят из атомарного водорода (Сагдеев, Зайцев, 1975).

Помимо газов, в атмосфере всегда содержится то или иное количество водяных паров и разных примесей.

## *2. Источники и состав загрязнения атмосферы.*

Различают естественные и искусственные (антропогенные) источники загрязнения атмосферы.

**Естественное загрязнение атмосферы** происходит при извержении вулканов, выветривании горных пород, пыльных бурях, лесных пожарах (возникших от ударов молнии), выносе морских солей. В атмосфере постоянно присутствует аэропланктон – бактерии (в том числе болезнетворные), споры грибов, пыльца растений (в том числе ядовитая пыльца амброзии) и др.

**Искусственное загрязнение атмосферы** характерно главным образом для городов и промышленных районов. В городах и их окрестностях много промышленных предприятий, автотранспорта и отопительных систем, которые загрязняют атмосферу и отрицательно влияют на микроклимат.

Долгое время проблема загрязнения воздуха в городах была в основном связана с сжиганием угля в отопительных системах, выбрасывающих в атмосферу дым, золу и сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ). В настоящее время на первое место в качестве источника загрязнения атмосферы выдвигаются промышленные предприятия и автомобильный транспорт.

**Промышленность** загрязняет атмосферу выбросами вредных газов и индустриальной пыли. Основными источниками загрязне-

ния воздуха являются тепловые электростанции, металлургические, химические, нефтеперерабатывающие, цементные и другие заводы.

Химический состав выбросов в атмосферу различен в зависимости от вида топлива, состава производственного сырья, технологии производства и т.д. Например, в доменном газе содержится ядовитая окись углерода, дым алюминиевых заводов загрязняет атмосферу фтористыми соединениями. При производстве бумаги в атмосферу попадают копоть, сернистый ангидрид, сероводород и неприятно пахнущие меркаптаны. Производство искусственных волокон (например, нейлона) сопровождается выделением токсичного сероуглерода( $CS_2$ ) и неприятно пахнущего сероводорода.

Что касается пыли, то большое её количество выбрасывают в атмосферу тепловые электростанции. Они используют самые плохие, низкосортные угли, которые при сгорании дают много золы и значительный процент сернистых соединений. Эти угли сжигаются в пылевидном состоянии. Причем много золы выбрасывается с дымовыми газами в атмосферу, а затем осаждается по всей местности в виде чёрной копоти. Теплоэлектроцентраль средней мощности, сжигающая в сутки 2000 т угля самого низкого сорта, выбрасывает за это же время в воздух около 400 т золы и 120 т сернистого газа. Вредные последствия такого загрязнения воздуха очевидны.

Второй мощный источник пыли – цементные заводы. Сырьём для изготовления цемента служит известняк в смеси с мергелем или глинистыми сланцами. Сырьевая смесь обжигается для получения так называемого клинкера (твёрдого камневидного материала), который затем дробится и размалывается.

Эти процессы сопровождаются интенсивным пылевыделением, причём цементная пыль загрязняет не только воздух, но и всю прилегающую к заводу территорию.

Ориентировочные, весьма неполные подсчёты показывают, что ежегодно в атмосферу Земли поступают сотни миллионов тонн вредных газов и пыли. Эти загрязнения особенно ощутимы в промышленных городах и районах, так как, несмотря на рассеивание и унос ветрами, они непрерывно днем и ночью поступают в атмосферу, создавая иногда весьма высокие концентрации.

**Автотранспорт** бурно развивается во всех индустриальных странах. В настоящее время общая численность автомобилей мира – свыше 400 млн. Автомобиль – удобное средство транспорта. Но он отрицательно влияет на окружающую среду.

В некоторых экономически развитых странах загрязнение воздуха автотранспортом достигает угрожающих размеров. Это особенно относится к США, где численность автопарка --- свыше 100 млн. У нас основой транспортной системы являются общественные виды транспорта - метро, автобус, троллейбус, трамвай, что создает условия для предотвращения угрожающего уровня загрязнения. Однако и в нашей стране существует проблема загрязнения воздуха автотранспортом, а потому разрабатываются меры борьбы с этим видом загрязнения.

Исследования, проведенные в странах СНГ позволили установить, что выхлопные газы автомобиля представляют собой весьма сложную смесь, многообразие продуктов выхлопа может быть сведено к нескольким группам.

В первую группу входят нетоксичные вещества: азот, кислород, водород и водяной пар. К этой же группе может быть отнесён и углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), содержание которого в выхлопах не представляет опасности для человека.

Ко второй группе относится окись углерода ( $\text{CO}$ ), очень ядовитая и присутствующая в больших количествах (до 12 %).

Третью группу образуют окислы азота, включающие окись ( $\text{NO}$ ) и двуокись ( $\text{NO}_2$ ) азота, также весьма ядовитые.

Четвёртая, самая многочисленная группа веществ состоит из углеводородов, среди которых имеются этилен, ацетилен, метан, пропан, толуол, бензпирен 9 канцероген) и др.

Пятую группу составляют альдегиды, главным образом ядовитый формальдегид (формалин) и др.

Наконец, в шестую группу можно выделить сажу, которая характерна для выхлопа дизельных двигателей. Она обладает способностью адсорбировать содержащиеся в выхлопных газах канцерогены.

Количество и состав выхлопных газов зависят от ряда факторов: типа двигателя (карбюраторный, дизельный), режима его работы, качества топлива и т.д. Наименьший выброс — при средней нагрузке и непрерывной работе. Наибольший — на холостом ходу, при торможении и разгоне.

Воздух городов загрязняется не только выхлопными газами, но и продуктами их окисления — фотооксидантами, часто более ядовитыми, чем исходные компоненты. К числу фотооксидантов относится озон, который в малом количестве полезен, а в большой концентрации представляет сильнейший яд.

Автомобильный выброс имеет сложный состав. Основные компоненты загрязнения – это окись углерода, окислы азота, углеводороды, альдегиды и соединения свинца, содержащиеся в этилированном бензине. Процесс этилирования бензина состоит в добавлении к нему бромистого свинца или тетраэтилсвинца – негорючих, но сильно ядовитых жидкостей. Применение такого бензина улучшает работу мотора и одновременно значительно экономит топливо, но отравляет воздух соединениями свинца. Подсчитано, что суммарный выброс свинца от автомашин мира составляет 300 тыс. т/год.

Атмосфера крупных городов капиталистических стран до такой степени, загрязнена, что в ряде случаев регулировщики уличного движения должны периодически вдыхать кислород. В этих целях в местах наиболее интенсивного автомобильного движения установлены баллоны с кислородом. Пешеходы могут подышать кислородом за плату.

**Проблема радиоактивного загрязнения атмосферы** возникла в 1945 г. после взрыва сброшенных американскими самолётами атомных бомб на японские города Хиросима и Нагасаки. С тех пор атомное оружие значительно усовершенствованно и накоплено в больших количествах.

При взрыве атомных бомб возникает чрезвычайно сильное радиоактивное излучение, которое в разных дозах долгое время поддерживается на огромных пространствах из-за распыления радиоактивных частиц. Из атмосферы радиоактивные продукты вместе с осадками поступают на Землю, заражая почву, водоёмы, живые организмы. При этом мелкодисперсная пыль разносится на многие тысячи километров и вызывает глобальное радиоактивное загрязнение атмосферы.

Радиоактивные элементы (изотопы), образующиеся при взрывах, поступают в организм человека разными путями и локализуются неодинаково. Например, радиоактивный  $^{90}\text{Sr}$  поступает в организм человека с растительной пищей и локализуется в костях скелета (так как он является аналогом кальция). Радиоактивный  $^{137}\text{Sr}$  в организме ведёт себя аналогично калию, а потому локализуется во всех тканях, в том числе мышцах. Исследования, проведённые на Аляске, показали, что эскимосы заражаются этим изотопом при употреблении в пищу мяса северных оленей. Радиоактивный  $^{131}\text{I}$  попадает в организм человека с молоком и концентрируется в щитовидной железе, которую повреждает.



### *3. Последствия загрязнения атмосферы.*

**Последствия естественного загрязнения атмосферы** иллюстрируется прежде всего на примере вулканической деятельности. Усиление вулканической деятельности в некоторые периоды геологической истории сопровождалась выбросом в атмосферу огромного количества пыли - вулканического пепла. Пыль играет роль экрана для солнечной радиации. Поэтому скопление вулканического пепла в атмосфере – одна из причин резкого похолодания климата. Вулканы выбрасывают в атмосферу не только пепел, но также ядовитые газы, отрицательно влияющие на живые организмы близлежащих территорий. Известный специалист по охране природы Б.Гржимек приводит следующий пример гибели африканских животных под влиянием вулканических газов. В районе Киву-парка (Восточная Африка) есть постоянно действующие вулканы, над которыми временами мерцает красное пламя. А из кратеров выделяются ядовитые газы. Углекислый газ скапливается в низинах, и ночью, когда нет ветра, слои его становятся наиболее плотными. Животные погибают не только от кислородного голодания, но и от настоящего отравления. Еще задолго до наступления смерти они становятся словно парализованными. Птицы и летучие мыши иногда, будто пораженные молнией, камнем падают с неба прямо на землю. В одном только месте было найдено 25 мертвых слонов без малейших следов ранений. В других местах были обнаружены стаи мертвых павианов, масса различных антилоп, бегемотов, львов, буйволов, а также пресмыкающихся. Привлеченные трупами, гиены и грифы тоже погибали, отравившись ядовитыми газами. «Это настоящие мертвые города, - замечает Б. Гржимек, - где высятся груды трупов и костей».

Вынос морских солей - широко распространенное явление. Густые туманы и водяная пыль, возникающие в нижних слоях атмосферы над океаном, при испарении влаги поставляют в воздух кристаллы морских солей. Эти соли усиливают коррозию металлов на побережье, что учитывают при проектировании металлических конструкций. Например, данные об убывании концентрации морских аэрозолей с удалением от моря используется для определения расстояния, на котором более длительное время сохраняются линии электропередачи.

Агрессивными свойствами обладают и некоторые почвенные аэрозоли. В частности, в пыли солончаковых почв центральной

Азии содержится значительное количество сульфатов, способствующих ускорению коррозии металлов. Оценка ареала таких почв учитывается при проектировании линий связи и различных сооружений.

Многие страны, расположенные в засушливом климате и вблизи пустынь, сильно страдают от запылённости воздуха. Например, в Иране основной проблемой загрязнения атмосферного воздуха городов является пыль. Северные районы Нигерии также страдают от естественной загрязнённости воздуха пылью пустыни Сахара.

**Последствия искусственного (антропогенного) загрязнения атмосферы** разнообразны. Загрязнённый воздух отрицательно влияет не только на здоровье человека, животных и растений, но также на климат городов, работу некоторых промышленных предприятий, архитектурные сооружения, мраморные статуи и другие произведения искусства.

Промышленные выбросы в огромной степени увеличивают в атмосфере число ядер конденсации (мельчайших пылинок, которые обволакиваются водяным паром). Это является причиной того, что число пасмурных и туманных дней в больших городах и промышленных районах постоянно растёт. Самым неприятным является то, что возрастает не только число дней с туманом, но и сам туман, соединяясь с дымом заводов и выбросами автотранспорта, становится в какой-то степени ядовитым. Такой ядовитый туман получил название «смог». При образовании смога воздух приобретает неприятный запах, резко снижается видимость. В благоприятствующих смогу метеорологических условиях (отсутствие ветра и дождя, инверсия температуры) быстро нарастает концентрация вредных веществ – промышленных выбросов и продуктов сжигания угля и нефти. При этом ухудшается самочувствие людей, резко увеличивается число респираторных и других заболеваний, возникают эпидемии гриппа. Из-за плохой видимости фактически приостанавливается движение транспорта.

Смог в виде густого ядовитого тумана, наступающий в осенне-зимнее время (с октября по февраль), получил название смог лондонского типа. Его главным действующим компонентом служит ядовитый сернистый газ, вызывающий катар верхних дыхательных путей, бронхит, диспепсические расстройства. В настоящее время стал известен и получил широкое распространение второй тип смога – лосанджелеский, названный так потому, что он впервые наблю-

дался в американском городе Лос-Анджелесе. Этот тип смога более опасен и может наблюдаться также в теплое время года.

В настоящее время почти все крупные города зарубежных стран – Нью-Йорк, Чикаго, Бостон, Детройт, Токио, Милан, Мадрид и др. подвержены лосанджелескому смогу. Чаще всего его называют теперь фотохимическим смогом. Поскольку он возникает в загрязненном воздухе в результате фотохимических реакций, протекающих под действием солнечного излучения.

У людей фотохимический смог вызывает раздражение глаз, слизистых оболочек носа и горла, симптомы удушья, обострение легочных и различных хронических заболеваний, вегетативные неврозы, часты смертные случаи. Домашние животные также погибают, главным образом собаки и птицы. Повреждаются и растения, особенно салатные культуры, бобы, свекла, злаки, виноград, декоративные насаждения. Фотохимический смог вызывает коррозию металлов и элементов зданий, растрескивание красок, резиновых и синтетических изделий, порчу одежды, нарушает работу транспорта.

Повторяющиеся случаи повышения заболеваемости и смертности людей при воздействии смогов привели к необходимости изучения влияния на здоровье хронического воздействия тех концентраций загрязнения, которые повседневно наблюдаются в атмосферном воздухе населенных мест. Такие исследования в настоящее время проводятся во многих странах мира. Так, в Японии при изучении распространенности хронических бронхитов в зависимости от загрязнения атмосферного воздуха было установлено, что процент этих заболеваний во всех возрастных группах у населения, проживающего в загрязненных районах, выше, чем у населения, проживающего в районах, менее подверженных атмосферному загрязнению.

В настоящее время доказано, что среди химических загрязнений воздуха городов имеется большая группа веществ, обладающих канцерогенной активностью. В основном это ароматические углеводороды и в особенности бензпирен, присутствующий в несгораемых фракциях дыма (сажа), постоянно поступающий в атмосферу от домашних топок, промышленных предприятий, с выхлопными газами автотранспорта, особенно дизельного, и т. п. Проведенные исследования позволили установить, что заболеваемость раком легких у городских жителей выше, чем у сельских. Частота рака легких выше в больших городах, чем в малых, и в значительно более

индустриализованных районах, чем в менее развитых в промышленном отношении.

В разных странах частота заболеваний раком легких различна. Наибольшая она в Англии, которая первой вступила на путь индустриализации в условиях капиталистического общества и является самой задымленной страной мира. Все эти факты свидетельствуют о том, что причиной рака легких может быть загрязнение вдыхаемого человеком атмосферного воздуха.

Охрана атмосферного воздуха от различного рода загрязнений должна осуществляться не только в интересах здоровья человека, но также в интересах сельского хозяйства, промышленности и культуры. Существует неправильное мнение, что промышленными выбросами в атмосферу поражаются только растения в непосредственной близости от индустриальных центров и городов, что эти поражения по абсолютной величине невелики и, следовательно, не представляют серьезной опасности для сельскохозяйственных посевов и лесов. Установлено, что источники загрязнения действуют на урожайность в большинстве случаев в радиусе 2-3 км, но иногда на десятки и даже сотни километров.

Под воздействием атмосферных загрязнений на листьях растений появляются различные повреждения, ухудшается их рост. Из древесных растений особенно чувствительны к загрязнению воздуха хвойные породы. Поэтому вблизи больших городов и промышленных объектов они бывают в той или иной степени угнетены – образуют редины с чахлыми деревьями, иногда суховершинят и даже погибают.

Установлена прямая зависимость между степенью загрязнения воздуха и приростом древесины. По данным немецких специалистов; средний прирост в высоту сосновых лесов Русского промышленного района меньше потенциального на одну треть, прирост по диаметру – на половину.

Влияние токсичных газов на сельскохозяйственные растения изучено в меньшей степени. Однако установлено, что в некоторых высокоиндустриальных странах загрязнённый воздух приобретает значение важного фактора, снижающего урожай многих культур вблизи индустриальных центров.

В одном селении округа Лейпциг (ФРГ), расположенном неподалёку от химического комбината, ежегодные потери урожая зерновых культур достигают 7-13 ц/га, люцерны – 28 ц/га. В зоне действия фабрики по производству суперфосфатных удобрений

урожай картофеля снизился на 47 %. Ухудшается также качество сельскохозяйственной продукции. У растений, подвергавшихся воздействию сернистого газа, снижается содержание протеина и ухудшается его переваримость, у сахарной свеклы и картофеля уменьшается содержание сахара и крахмала.

В сельском хозяйстве США ежегодные убытки, связанные с загрязнением воздуха, достигают 500 мл долларов. Наибольший ущерб сельскому хозяйству США наносят фотооксиданты. Например, в доли Лос-Анджелеса фермерам пришлось отказаться от выращивания некоторых овощных культур (шпинат, салат), наиболее восприимчивых к фотохимическим оксидантам (озон, ПАН – пероксиацетилнитрат). Урожаи цитрусовых культур здесь снизились вдвое.

Загрязнение атмосферного воздуха оказывает отрицательное действие и на сельскохозяйственных животных. Например, заводы по производству магнезитового (огнеупорного) кирпича выделяют магнезиальную пыль, которая оседает на траву. Скот, поедающий эту траву, страдает от поносов, а молоко становится непригодным для использования.

Значительный ущерб домашним животным приносит фтор, поступающий в атмосферу с выбросами сталеплавильных и алюминиевых заводов, а также заводов по производству фосфатных удобрений. Фтор, поступающий в организм животных вместе с кормом концентрируется в костях и зубах. У животных начинают крошиться зубы, отекают суставы, развивается хромота, они теряют в весе и снижают удои молока.

Большую опасность для животных представляет также накопление в ассимиляционных органах растений соединений свинца. Повышенные концентрации свинца в растениях, произрастающих в окрестностях металлургических предприятий и вблизи автомобильных дорог, создают опасность отравления скота выпасаемого на местных пастбищах.

Современная промышленность, загрязняя воздушный бассейн, препятствует собственному развитию и совершенствованию. Загрязнение воздушной среды, создает огромные трудности для сверхточной механики, радиоэлектроники и других отраслей производства, нуждающихся в чистом воздухе. В США были вынуждены построить завод чистого германия (металла, применяемого в качестве полупроводника) в горах на высоте 3 км исключительно

из-за того, что ниже вообще не нашлось достаточно чистого воздуха.

Следует вспомнить также случаи, когда химически агрессивные газы и аэрозоли разрушают бесценные произведения и памятники культуры и искусства. Под действием кислотных загрязнений ускоряется процесс порчи древнейших рукописей в хранилищах, тканей и металла в музеях. В Италии от загрязнённого воздуха страдают некоторые выдающиеся произведения живописи и даже архитектурные шедевры Венеции. Мраморные дворцы постепенно начинают разрушаться под воздействием ядовитых газов, выбрасываемых через трубы промышленных предприятий и растворяющихся во влажном морском воздухе.

Вызывает опасение разрушение и других памятников архитектуры в Европе: Кельтского собора, собора Парижской богоматери, собора св.Стефана в Вене и др. Эти бесценные памятники человеческой культуры теперь покрывают специальными растворами, образующими газо-стойкую плёнку.

**Последствия радиоактивного загрязнения атмосферы.** Радиоактивное загрязнение природной среды отрицательно влияет на здоровье и наследственность растений, животных и человека. Изучение последствий атомной бомбардировки японских городов показало, что у человека радиоактивное излучение вызывает смертельно-опасную лучевую болезнь и повреждает генетический аппарат, а последнее ведёт к появлению наследственных заболеваний и уродств у потомства. Радиоактивное излучение в больших дозах в естественных условиях не встречается, по этой причине в процессе эволюции у животных не возникло никаких рецепторов для его восприятия. Эта особенность представляет значительную опасность для человека, так как даже смертельные дозы не сопровождаются никакими ощущениями и не вызывают защитных реакций организма.

1963 г. правительствами бывшего СССР, США и Великобритании в Москве был заключён Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой. Прекращение испытаний резко уменьшило объём загрязнения природы радиоактивными веществами, и сейчас в целом, на планете радиоактивное загрязнение ниже предельно допустимого уровня.

4. *Борьба с загрязнениями атмосферы.* Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 1964 г. рекомендовано различать четыре уровня опасности загрязнения воздуха: отсутствия влияния, раздражение, хронические заболевания и острые заболевания. К первому из них относятся случаи когда ещё не обнаруживается никакого прямого или косвенного воздействия его на человека. В нашей стране по установлению ПДК принимается этот самый низкий уровень. Для его определения используются высокочувствительные тесты, такие как изменение световой чувствительности глаза, изменение биопотенциалов головного мозга и др., позволяющие обнаруживать минимальные воздействия токсических веществ на организм человека при кратковременном их вдыхании.

Немаловажное значение для ликвидации загрязнения атмосферы имеет такое, казалось бы, простое мероприятие, как правильное **сжигание топлива**. В воздух попадает гораздо больше сернистого газа, копоти и других вредных примесей, когда при сжигании каменного угля в топку подаётся недостаточная струя воздуха и ослаблена тяга. Этим объясняется то что уголь, сжигаемый в промышленных топках, благодаря лучшему сгоранию и большей высоте труб даёт во много раз меньше дыма и копоти, чем при сжигании в одноэтажных жилых домах. Наилучшие результаты даёт переход на газифицированное теплоцентральное отопление.

Для некоторых городов, районов и отдельных заводов наибольшее значение в загрязнении атмосферного воздуха имеют не отопительные системы, а промышленные выбросы. В этих случаях прибегают к строительству **очистных сооружений** с применением разных методов очистки (механических, химических, электрических, комплексных). Степень получаемой очистки весьма различна, она зависит как от физико-химической характеристики загрязнителей, так и от эффективности применяемых методов и аппаратов. Есть методы грубой очистки, в результате которой достигается эффект от 70 до 85 % средней очистки – до 95-98 % и тонкой – выше 99 %. Не останавливаясь на описании устройства очистной аппаратуры, отметим, что очистка промышленных выбросов не только предохраняет воздух от загрязнения, но также экономит сырьё и даёт дополнительную прибыль предприятиям. Улавливание и возврат (рекуперация) ценных продуктов из дымовых выбросов имеют не только санитарное, но и важное народнохозяйственное значение. Например, улавливание серы от отходящих газов Магнитогорского комбината обеспечивает санитарную очистку и одно-

временно даёт возможность получить многие тысячи тонн серной кислоты в год по дешёвой цене. Улавливание цемента уже позволило отказаться от сооружения нескольких заводов. Один алюминиевый завод, установивший фильтры на своих трубах, теперь улавливает 98 % ранее терявшегося фтора и получает на этом сотни тысяч рублей прибыли ежегодно.

И все же ограничиваться одними очистными сооружениями нельзя. Наиболее перспективный путь решения проблемы чистого воздуха – это **совершенствование технологии производства** в направлении уменьшения выбросов в атмосферу и максимального использования отходов. Дешевле и проще найти способы ликвидации возможности образования выбросов, чем строить очистные сооружения. Например, очищать в час сотни тысяч кубометров воздуха, заражённого примесями свинца или ртути, очень трудно и очень дорого. Но организовать технологический процесс рафинирования свинца так, чтобы устранить свободный вынос в атмосферу паров и аэрозолей с поверхности огромных ванн расплавленного металла, а следовательно, и загрязнения свинцом гигантских воздушных потоков и окружающей территории, вполне возможно.

Не стоит думать, что перестройка технологии производства – дело отдалённого будущего. Многие можно сделать немедленно, если внимательно проанализировать работу существующих предприятий и поднять культуру их производства. Например, асбестовая фабрика выбрасывала ежегодно в воздух много асбестовой пыли, а это вещество канцерогенно. После монтажа новых фильтров и введения рециркуляции вентиляционных воздушных потоков стало возможным улавливать сто тонн асбеста в час и экономить огромное количество тепла.

Таким образом ранее убыточные методы очистки благодаря модернизации стали давать в год 1 млн. руб. чистой прибыли и в результате перестала загрязняться атмосфера.

Аналогично с автотранспортом: нельзя ограничиваться только уменьшением шума и копоти выхлопных газов, нужно улучшать конструкцию двигателя и **модернизировать автомобиль**. В работу автотранспорта должны быть введены значительные усовершенствования, чтобы уменьшить, а в дальнейшем совсем прекратить загрязнение атмосферы выхлопными газами.

Для снижения токсичности выхлопных газов имеют значение следующие мероприятия.



1. Внедрение более совершенных конструкций карбюраторов, в которых регулятор разряжения способен эффективно снижать выброс токсичных веществ.
2. Перевод автомобилей на газообразное топливо (сжиженный газ). Широкие пределы воспламеняемости горючих газов, высокая степень распределения их по цилиндрам обеспечивают значительное уменьшение содержания в выхлопных газах окиси углерода. Весьма перспективно также использование жидкого водорода в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания.
3. Добавлением к топливу присадок можно изменить ход реакции окисления углеводородов в сторону меньшего образования некоторых токсичных компонентов – окиси углерода, углеводородов, альдегидов, сажи и др.
4. Нейтрализация выхлопных газов путём установки нейтрализаторов вместо глушителя. Из всех предложенных устройств наиболее известны пламенные и каталитические нейтрализаторы.
5. Наряду с усовершенствованием существующих автомобильных двигателей в Узбекистане и за рубежом ведутся поиски принципиально новых энергетических установок, к которым могут быть отнесены роторные, газотурбинные и другие двигатели, но наиболее перспективными, видимо являются электрические автомобили (электромобили). Основные положительные качества электромобилей – бесшумность и бездымность. По мнению специалистов, электромобиль должен рассматриваться не как замена автомобилей вообще, а как специфически городская транспортная машина. Во всех странах взят курс на специализацию автомобилей, разделение их на городские и загородные. Электромобили планируется использовать преимущественно для внутригородских перевозок, автомашины – для загородных. Такой электромобиль имеет приемлемые технико-экономические характеристики и может рассматриваться как один из возможных вариантов замены автомобиля в городах.

**Улучшение планировки городов** имеет огромное значение для поддержания чистоты воздуха. Заводы и фабрики, как правило, строят теперь за пределами города. Между жилыми кварталами и промышленными предприятиями должны быть установлены защитные зоны, имеющие огромное значение для предохранения населения от дыма, газов, пыли, шума, неприятных запахов.

Автотранспорт более всего отравляет воздух на перекрёстках у светофоров, то есть там, где он работает на переменных режимах (разгон, торможение). Вот почему рациональное в гигиеническом отношении градостроительство должно предусматривать тоннели для машин и подземные переходы для пешеходов; сооружение транспортных развязок в разных уровнях должно обеспечить достаточную ширину улиц, площадей, домов.

**Зеленые насаждения** очищают воздух городов от вредных примесей. Древесные растения, поглощая из воздуха содержащиеся в нем газообразные примеси и осаждавая на своих надземных органах пылевидные частицы, играют роль биологических фильтров. Интенсивность поглощения газов зависит от их концентрации, продолжительности действия и физиолого-биохимических особенностей растений. Исследования, проведенные в окрестностях коксохимических и металлургических заводов, загрязняющих воздух сернистым ангидридом, показали, что самой высокогазопоглотительной способностью обладают липа (содержание в её листьях серы составляло 3,3 %), клён остролистный (3 %) и каштан конский (2,8%).

Поглощённый листьями  $\text{SO}_2$  окисляется до сульфата, и, если скорость поступления газа соответствует скорости поглощения его растениями, влияние газа на растение невелико. Поглощенный надземными частями  $\text{SO}_2$  передвигается в растении, доходя до корней. Некоторые исследователи обнаружили, что корневой системой растений соединения серы выводятся в почву. Возможно, что таким способом растения могут регулировать содержание серы в тканях и избавляться от токсичных концентраций.

Имеются данные о поглощении растениями других вредных примесей – хлора, арканов, ароматических углеводородов, карбонильных соединений, эфиров, эфирных масел, фенолов. Большой фенол аккумулирующей способностью обладают шелковица белая, бузина красная, бирючина обыкновенная, сирень обыкновенная.

Древесные растения, имеющие большую листовую поверхность, играют роль фильтров по очищению воздуха от аэрозолей. Твёрдые и жидкие частицы, соприкасаясь с листьями, оседают на них и затем смываются жидкими осадками или удаляются потоками воздуха. Таким образом фильтрующая способность древесных насаждений снова восстанавливается.

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. Каримов Узбекистан на пороге XXI века: угроза безопасности, условия стабильности и гарантия развития. –Т.: Узбекистан, 1997.
2. У.Бекназаров, Ю.В.Новиков. Охрана природы. –Т.: Укитувчи, 1995.
3. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования; Учебник для вузов/ под ред.проф. Э.В.Гирусова; Предисловие д-ра экономических наук председателя Госкомэкологии РФ В.И.Данилова -Данильяна. –М.: ЮНИТИ, 2000.
4. Е.В.Миланова, А.М.Ребчиков. Использование природных ресурсов и охрана природы. Учебное пособие для ВУЗов. –М.: Высшая школа, 1991.
5. «О состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов Республики Узбекистан» (нац.доклад). –Т.: Укитувчи, 1993.
6. Рахимбеков Р.И. Отечественная экологическая. Школа: история её формирования и развития. –Т.: 1995.

## ТЕМА: Охрана водных ресурсов

### План:

- 1) Значение воды в природе и в жизни человечества.
- 2) Основные источники загрязнения водных ресурсов и их последствия.
- 3) Меры борьбы с загрязнением и восстановлением пресных вод.
- 4) Загрязнения мирового океана и меры его охраны.

#### *1. Значение воды в природе и в жизни человечества.*

Среди других геологических оболочек Земли (литосферы, атмосферы, биосферы) водная оболочка, или гидросфера, занимает большое по объему и важное по значению место. Гидросфера объединяет все свободные воды Земли, т.е. не связанные физически и химически с минералами земной коры. Под влиянием солнечной энергии и сил гравитации воды могут передвигаться, переходить из жидкого состояния в твердое или парообразное. Гидросфера тесно связана с другими оболочками Земли.

Вода – самое распространенное в биосфере вещество. Это необычное по своим физико-химическим свойствам неорганическое соединение (минерал), играющее исключительно важную роль в жизни природы.

Занимая промежуточное положение между атмосферой и литосферой, гидросфера постоянно находится с ними в тесной взаимосвязи. Одним из её проявлений является влагооборот. Он играет важную роль в создании условий жизни во всей биосфере.

Вода может находиться в жидком, твердом и газообразном состоянии. Она остается жидкостью в температурном интервале, наиболее подходящим для жизненных процессов. Для огромной массы организмов она является средой их жизни и эволюции. В определенное время года жидкая вода может замерзать или покрываться льдом. Замерзание воды идет сверху вниз, что имеет большое значение для жизни обитателей в водоемах организмов.

Для воды характерна высокая удельная теплоемкость, медленное нагревание и охлаждение. Это наряду с другими важными факторами определяют годовые, суточные и даже часовые колебания температуры океанов и озер, причем эти колебания заметно отличаются от соответствующих изменений температуры на суше. Указанное свойство воды может также определять различия в температурном режиме почв. Все это весьма существенно влияет на жизнь водных и почвенных организмов.

Природные воды – очень важная часть биосферы. В них протекает значительная часть химических реакций, они являются транспортными путями, переопределения химических элементов между биогеоценозами. Жидкая вода в биосфере никогда не бывает химически чистой, в ней всегда содержится некоторое количество растворенных веществ в состоянии ионов.

Воды Земли находятся в непрерывном движении. Круговорот воды связывает воедино все части гидросферы, образуя в целом замкнутую систему – океан, атмосфера, суша. Он обеспечивает активность водообмена между различными частями гидросферы в силу их неоднородности. Переходя из одного агрегатного состояния, вода перемещается, образуя течения рек, движение почвенных и подземных вод.

Природные воды находятся в сложных обратимых взаимоотношениях с организмами, горными породами, атмосферой. Большинство химических элементов мигрирует в водных растворах, которые служат носителями огромной энергии и производят в биосфере и биогеоценозах большую химическую работу. От количества воды в биогеоценозе и его водного режима зависят продукция живого вещества и сам тип биогеоценоза.

Присутствующий в атмосфере водяной пар играет роль фильтра для солнечной радиации, а вода на земной поверхности служит своего рода мощной буферной системой, смягчающей действие экстремальных температур. Огромная масса воды на Земле (слой толщиной 2.5 км по отношению ко всей поверхности Земли) может поглощать или отдавать колоссальное количество тепла.

Вода является главным фактором, определяющим климат на поверхности Земли. При этом особое значение имеет водяной пар в атмосфере. И хотя он составляет ничтожную часть общего запаса воды (0.001%), его значение в определении климата огромно. Без атмосферной воды не было бы и погоды. Главным источником пара служит Мировой океан.

Для Земли в целом испарение и осадки уравнивают друг друга: в год испаряется почти 100 см воды и столько же выпадает с осадками. Среднее годовое количество осадков над океанами – 107-114 см, а испаряется здесь за это время 116-124 см; баланс поддерживается речным стоком, вносящим около 10 см. На сушу ежегодно выпадает в среднем 71 см осадков, а испаряется с нее около 47 см. Реки выносят в океан воды в виде осадков около 24 см в год.

Вода постоянно перемещается по Земле. Можно выделить три типа путей ее перемещения: общую циркуляцию в атмосфере, морские течения и речной сток.

О циркуляции воды в атмосфере и большом ее значении для биосферы было сказано выше. Важную роль в биосфере играют и два других потока воды.

Морские течения разносят теплую и холодную воду на большие расстояния, обогревая или охлаждая климат значительных территорий. Так, например, мягкий климат восточных берегов Атлантики объясняется теплым течением Гольфстрим, а суровый климат ее западных берегов – холодным Лабрадорским.

Реки переносят на большие расстояния не только воду, но и растворенные и взвешенные в ней вещества. Размыв, перенос и отложение веществ – это геологические процессы, связанные с водой. Этими процессами созданы земли, теперь густозаселенные и усердно обрабатываемые, где ежегодно разливы рек, приносящие ил, рассматриваются как основа жизни. В других районах ил в дельтах рек мешает деятельности человека. Реки выносят в моря большое количество биогенных веществ, улучшая тем самым условия жизни морских организмов.

Вообще вода играет большую роль в историческом процессе геологического преобразования всей планеты. Без воды Земля представляла бы голый каменный шар, лишенный почвы и атмосферы. Многие миллионы лет вода разрушала каменные глыбы, растворяла неорганические соединения, активизировала вместе с животными и растительными организмами процесс почвообразования.

Но самая главная роль воды в биосфере состоит в том, что она является средой и источником водорода для жизненных процессов.

Почти все органические вещества биосферы представляют собой продукт фотосинтеза – процесса, при котором растения используют световую энергию для соединения углекислого газа с водой. Без воды не может происходить фотосинтез – великий космический процесс, которому обязана вся жизнь нашей планеты. Вода – единственный источник кислорода, выделяемого в атмосферу при фотосинтезе. Вода необходима для биохимических и биофизических процессов, происходящих внутри организмов, и для создания тех условий среды, которые обеспечивают возможность жизни на Земле. Важнейший поставщик кислорода – Мировой океан с его огромными запасами фитопланктона.

Живые организмы, в том числе и человек, не могут обойтись без воды. Вода входит в состав клеток и тканей любого животного и растения. Сложнейшие реакции в организмах могут протекать только при наличии водной системы. Потеря 10 –20 % воды животным организмом приводит к его смерти.

Вода в природе находится в непрерывном движении, постоянно происходит водообмен между различными частями гидросферы. Запас воды непрерывно возобновляется благодаря ее мировому круговороту. Скорость этого процесса весьма различна. Воды Мирового океана обновляются за 2 млн. лет, почвенная влага – примерно за 1 год, вода в реках – за 12 суток ( 30 раз в год), пары в атмосфере – за 9 суток ( 40 раз в год).

Вода необходима для многих сторон деятельности людей. Без воды невозможно ведение сельского хозяйства, требующего массу воды для орошения и обводнения. Огромно и все возрастающее количество воды потребляется самыми различными отраслями промышленности. Расход воды на нужды людей удваивается через каждые 10 –20 лет. Движущаяся вода ( течения , приливы и отливы) используется человеком как источник энергии и средство пассивно-

го (сплав) транспорта. Реки и моря имеют чрезвычайно большое значение для развития водного транспорта.

Запасы растворенных в воде веществ стали добывать как сырье для промышленности. Велико рекреационное значение водоемов, особенно морей и океанов. На их берегах расположены санатории, дома отдыха, туристические базы, где лечатся и отдыхают много людей. Многие водоисточники и водоемы широко используются в лечебных целях. Нельзя не отметить эстетического значения водоемов, оживляющих и украшающих ландшафты.

Одной из важнейших особенностей земли, отличающей её от других планет солнечной системы, является наличие огромных масс воды в свободном состоянии.

Мировые запасы воды состоят из жидкой (солёная и пресная), твердой (пресная) и газообразной (так же пресная) воды. Запасы эти значительны. По последним данным ученых, объем Мирового океана составляет 1338 млн. км<sup>3</sup> т.е. 96,5 % всей воды на Земле. Общая площадь океанов и морей в 2.5 раза превышает территорию суши, покрывая почти третью часть поверхности земного шара слоем толщиной около 4 тыс. м. На долю ледниковых покровов Арктики и Антарктики падает 24 млн. км<sup>3</sup>, что составляет 69% всех земных пресных вод. В руслах всех рек мира при среднем уровне воды одновременно содержится 2120 км<sup>3</sup>, за год они выносят в океан 45 тыс. км<sup>3</sup> воды. В озерных водоемах сосредоточено 176,4 тыс. км<sup>3</sup>, а в атмосфере в виде водяного пара – 12 900 км<sup>3</sup>. Объем подземных вод равен 23.4 млн. км<sup>3</sup>. Вода есть и в живых организмах, её ориентировочный объем – 1120 км<sup>3</sup>.

Приведенные данные характеризуют общие запасы воды Земли. Однако воды, пригодные для всех видов пользования (пресные воды рек и озер) составляют ничтожную часть общих запасов. Из них важнейшую роль играют реки вследствие быстрой возобновляемости их вод. Распределены они по земному шару неравномерно.

Подсчитано, что пары атмосферы обновляются в среднем каждые 10 суток, речные воды в руслах рек – каждые 11 суток. Почвенная влага – ежегодно.

В возобновлении запасов пресных вод наибольшее значение имеют атмосферные осадки. В среднем на поверхность Земли выпадает их метровый слой. При этом на сушу выпадает только четвертая часть всех осадков. Остальные – на Мировой океан.

## *2. Основные источники загрязнения водных ресурсов и их последствия.*

На протяжении длительного исторического периода человек в полной мере удовлетворял все свои потребности в пресной воде и не ощущал в ней недостатка. Но в связи с быстрым ростом населения и его производственной деятельностью потребность в воде значительно возросла. В настоящее время она достигла таких масштабов, что во многих местах планеты и, особенно в развитых промышленных районах возникла острая проблема нехватки пресной воды.

Особенно много расходуется пресной воды на промышленные нужды. Достаточно сказать, что для выплавки 1 т чугуна и переработки его в сталь и прокат нужно  $300 \text{ м}^3$  воды, 1 т меди –  $500 \text{ м}^3$ , для производства 1 т никеля –  $4000 \text{ м}^3$  воды, 1 т синтетического каучука и искусственных тканей –  $2100\text{-}2500 \text{ м}^3$ .

Для современной техники характерен рост старых и возникновение новых производств, потребляющих большое количество воды. Крупные заводы, фабрики, электростанции «выпивают» целые реки воды. Масса воды стала потребляться на механизированные разработки в горнодобывающей промышленности (для отделения минералов от низкокачественных руд, при добыче рассыпного золота и соли), в лесозаготовках для очистки деревьев от сучьев с помощью «водяной пилы» - иглообразной струи воды. Большую массу воды расходуют атомные электростанции. Такая станция мощностью 1 тыс. мегаватт потребляет более 3 млн. литров в минуту.

Огромное количество воды расходуется на земледелие. Установлено, что для производства 1 кг растительной массы разные растения в различных условиях расходуют от 150-200 до 800-1000  $\text{м}^3$  воды.

Недостаток пресной воды имеет место уже сейчас во многих странах мира. Острый недостаток ее ощущается в Нью-Йорке, раскинувшимся на берегах трех рек и океана. Уровень Нью-Йоркских резервуаров неумолимо падает.

Недостаток воды в настоящее время испытывает 1/3 населения планеты. Хорошая вода становится предметом экспорта. Так, например, Гонконг, население которого составляет 4 млн. человек, получает воду по специальному трубопроводу из Китая. Хронический «водный голод» испытывает Токио. На привозной воде живет целая страна Алжир. Примеров острого положения с водой много.



Вода в наше время превращается в самое драгоценное сырье, заменить которое другим видом сырья невозможно. Водные ресурсы, а не источники энергии и даже сырья будут диктовать в дальнейшем размещение новых производств. Проблема водоснабжения стала одной из важнейших в жизни и развитии человеческого общества.

Проблема недостатка пресной воды возникла по трем основным причинам: 1) интенсивное увеличение потребностей в воде в связи с быстрым ростом народонаселения планеты и развитием деятельности отраслей, требующих огромных затрат водных ресурсов; 2) потери пресной воды вследствие сокращения водоносности рек и других причин; 3) загрязнение водоемов промышленными и бытовыми стоками.

О росте потребления воды было сказано выше. Следует добавить, что расход пресной воды на самые разнообразные нужды человеческого общества, несомненно, будет возрастать и в дальнейшем. Поэтому бережное, рациональное использование водных ресурсов становится особенно важной задачей.

Потери пресной воды могут происходить по разным причинам. Важное место в этом занимает явление сокращения водоносности рек, свойственное большинству рек стран мира. Связано оно с вырубкой лесов, распашкой лугов, осушением пойменных болот и т.д., что вызывает, с одной стороны, усиление поверхностного стока и увеличение стекающей в море воды, а с другой – сокращение уровня грунтовых вод, питающих реки и поддерживающих их водоносность. По этой причине во многих странах сильно сокращаются запасы подземных вод. В США, например, с 1910 по 1957 г. ее запасы уменьшились с 490 до 62 млрд. м<sup>3</sup>.

Большие потери воды имеют место при ее использовании. В большинстве городов мира вода подается без счетчиков, в результате чего создается ложное представление об ее безграничных запасах, и ею слишком щедро пользуются. Много воды теряется в результате фильтрации ее через стенки оросительных каналов.

Загрязнение водоемов промышленными и бытовыми стоками особенно сказывается на недостатке пресной воды. Вода многих загрязненных рек и озер становится непригодной не только для питья, но и для других бытовых и промышленных нужд.

Масштабы загрязнения внутренних водоемов и настоящее время принимают угрожающие размеры. В большинстве стран Запад-

ной Европы и в США, например, наблюдается, по существу, всех крупных рек.

В Англии 90% населения всей страны пользуется водой сомнительного качества. Ряд рек имеет воду плохого качества по бактериальным и химическим показателям. Особенно загрязнено река Темза, в которую сбрасываются все сточные воды Лондона.

В США длина сильно загрязненных рек превышает 2000 км. Более 10 млн. жителей этой страны пользуются питьевой водой из рек и озер, загрязненных сточными водами. Особенно сильно загрязнены крупные реки на востоке страны – Огайо, Потомак и др.

Сильное загрязнение водных источников приводит в ряде случаев к трагическим последствиям. Так, в городе Аламогордо (штат Нью-Мексика) были отмечены случаи странной болезни, которая не щадила ни взрослых, ни детей. Исследованиями установлено, что у всех больных оказалось отравление ртутью, так как в сельском хозяйстве США ежегодно используют ртуть как составную часть веществ против вредителей и сорняков. Много ртути используют для своих нужд промышленные предприятия, отбросы которых со сточными водами попадают в водоемы.

К основным источникам загрязнения и засорения водоемов относятся: 1) сточные воды промышленных и коммунальных предприятий; 2) отходы производства при разработке рудных и нерудных ископаемых; 3) воды шахт, рудников, нефтепромыслов; 4) отходы древесины при заготовке, обработке и сплаве лесных материалов (кора, опилки, щепа топляки и т.д.); 5) сбросы водного и железнодорожного транспорта; 6) первичная обработки льна и других технических культур.

Среди этих источников основное значение имеют производственные сточные воды, содержащие различные химические вещества и вредно влияющие на рыб.

Наиболее сильно загрязняют поверхностные воды нефтеперерабатывающие заводы, текстильные фабрики, горные установки, металлургические предприятия и т.д., а также сельское хозяйство. Основными загрязнителями в настоящее время являются нефть, фенолы, пестициды, сложные химические соединения, моющие синтетические вещества, цветные металлы и т.д.

Значение нефти как загрязнителя быстро возрастает не только для внутренних водоемов, но и для Мирового океана. Помимо других последствий, загрязнение нефтью наносит колоссальный вред многим водным обитателям. Покрывая воду тонкой пленкой, нефть

препятствует проникновению в воду кислорода, что приводит к массовой гибели организмов. Масштабы, которые в настоящее время принимает нефтяное загрязнение поверхностных вод, настолько велики, что необходимы серьезные и действенные меры по его прекращению.

Все более широкое распространение находят моющие синтетические вещества. Наличие их в воде даже в незначительном количестве придает воде неприятный привкус и запах, а также ведет к образованию пены. В сильно загрязненных водоемах слой пены может достигать 1 м и более. При концентрации этих веществ в воде порядка 1 мг/л наблюдается гибель мелкого планктона, при 3 мг/л – гибель дафний и 5 мг/л – замор рыбы. Кроме того, моющие синтетические вещества затрудняют работу очистных сооружений, действуя угнетающе на биохимические процессы.

Недавно появилась угроза чистоте водоемов, созданная применением пестицидов. Попадая в водоемы, пестициды (особенно органохлористые) долго не поддаются биологическому распаду, накапливаются в планктоне, рыбе, а затем по биологической цепочке переходя в организм человека, действуя угнетающе на работу его органов.

Все более серьезным источником загрязнения становятся сточные воды животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов.

К особому виду загрязнения водотоков, связанному в основном с сооружением плотин, относится зарастание водоемов водорослями, гниение которых придает воде неприятный вкус и запах. К тому же, выделяя биологически активные вещества, они вызывают заболевания некоторых видов рыб. Борьба с этим загрязнением очень трудна.

Кроме сточных вод, на качество водных источников могут влиять и многие другие загрязнения, попадающие в водостоки: продукты эрозии, хлориды, применяемые против обледенения дорог, соли, вымываемые из речных русел или выщелачиваемые из почв при орошении, ливневые воды с загрязненных территорий, молевой сплав леса и т.д.

Нагретые воды вызывают тепловое загрязнение. Сбрасываемые в водоемы горячие воды изменяют их гидрологию и могут вызывать гибель одних организмов или создать благоприятные условия для жизни других (например, для зимовок водоплавающих птиц).

Большую опасность для качественного истощения рек представлял молевой сплав леса, особенно предварительно обработанного ядохимикатами, применяемыми для обработки не освобожденной от коры древесины.

С точки зрения последствий загрязнения водных источников особое внимание привлекают бытовые стоки. Природная вода, загрязненная сбросами коммунального хозяйства, совершенно непригодна для водоснабжения населения, так как содержащиеся в ней многие вещества отрицательно сказываются на здоровье людей и могут служить причиной разного рода инфекционных заболеваний. Через воду передаются такие заболевания, как паратифы, дизентерия, инфекционный вирусный гепатит, туляремия и др.

Установлено, что при содержании в питьевой воде свыше 1 мг/л фтора разрушается зубная эмаль, что приводит к потере зубов.

О характере и объеме бедствий, вызываемых загрязнения водоемов, дают представление следующие данные. В Индии, где фекальные инфекции вызывают большое количество заболеваний, за десятилетие (1940-1950) умерло от желудочно-кишечных заболеваний 27430 тыс. человек. Всего около 500 млн. человек ежегодно страдает на нашей планете от болезней, возникающих вследствие загрязнения воды.

Как правило, загрязненная вода непригодна и для использования в промышленности, так как при ее употреблении нарушается нормальный ход технологического процесса, снижается качество продукции.

Вредные последствия неудовлетворительного качества воды наблюдаются и при орошении сельскохозяйственных угодий: происходит засоление почвы, выщелачивание солей из нее, повышение кислотности, занос полей грубодисперсными и коллоидными веществами.

Загрязнение водоемов ощутимо отражается на интересах рыбного хозяйства. Отрицательное влияние сброса сточных вод на рыбные запасы выражается в гибели не только рыб, но и многих кормовых организмов, в уничтожении нерестилищ. В итоге резко снижается продуктивность водоемов, сильно ухудшается состояние рыбоводства.

Из приведенных примеров видно, что пресная вода, в больших количествах используемая человеком, нуждается в очень бережном отношении, в охране не только ее количества, но и качества.

### *3. Меры борьбы с загрязнениями и восстановлениями пресных вод.*

Вода обладает чрезвычайно ценным свойством непрерывного само возобновления под влиянием солнечной радиации и самоочищения. Это свойство заключается в перемешивании загрязненной воды со всей её массой и в дальнейшем процессе минерализации органических веществ и отмирания внесенных бактерий. Установлено, что в ходе бактериального самоочищения через 24 ч остается не более 50 % бактерий, через 96 ч – 0.5%.

Чтобы обеспечить самоочищение загрязненных вод, необходимо их многократное разбавление чистой водой. При сильном загрязнении самоочищения воды не происходит. В этих случаях необходимы специальные методы и средства для ликвидации загрязнения, поступающих со сточными водами.

В промышленности – это главным образом строительство цеховых и общезаводских сооружений по очистке сточных вод, совершенствование технологического процесса производства и строительство утилизационных установок для извлечения ценных веществ из сточных вод.

На речном транспорте наибольшее значение имеет борьба с потерями нефтепродуктов при погрузке, выгрузке и транспортировке на судах, а также оборудование судов нефтеловушками и другими приспособлениями для сбора нефти с загрязненных вод.

При лесном сплаве основным методом борьбы с загрязнением являются строгое соблюдение технологии сплава леса, очистка рек от затонувшей древесины.

В деле охраны чистоты пресных вод наибольшее значение имеют меры борьбы с загрязнениями промышленными и бытовыми предприятиями. Наиболее эффективными мерами следует признать, во – первых, совершенствование технологических процессов, сокращающих расход воды и ее загрязненность, во – вторых, совершенствование методов и расширение масштабов очистки загрязненных стоков.

**Усовершенствование технологии производства.** В настоящее время усиленно разрабатывается и все шире применяется такая технология производства, при которой из сточных вод извлекаются и используются ценные вещества, а также осуществляется оборотная система водоснабжения (повторное использование воды). В итоге резко снижается расход воды и загрязненность сточных вод.

Схема оборотного водоснабжения малоотходного и безотходного производства – генеральный путь усовершенствования техно-

логии производства в будущем. Но и в настоящее время уже в этом направлении проводится работа.оборотное водоснабжение позволило до минимума сократить расход свежей технической воды. В химической промышленности в 1998 г., несмотря на значительный рост объемов производства, значительно сократился сброс промышленных сточных вод в водоемы, а расход свежей воды на производственные нужды остался на уровне 1975 г.

Оборотное и последовательное использование воды на производстве полностью не исключает сброса отработанных вод. Кардинальное решение проблемы состоит в устройстве на предприятиях бессточных систем водоснабжения. За последние годы такие системы успешно внедрены на ряде химических, нефтехимических, металлургических, целлюлозно-бумажных предприятий. Среди них можно указать на Верх-Иметский металлургический завод, Кармановский нефтеперерабатывающий завод, Верхнеднепровский горно-металлургический комбинат, Бекабадский металлургический комбинат и др.

**Очистка сточных вод от загрязнений.** Поскольку в ближайшей перспективе не удастся полностью избежать загрязнения воды в процессе ее технологического использования, большое значение по-прежнему будут иметь различного рода очистные сооружения. В настоящее время применяют ряд методов очистки загрязненных сточных вод, к важнейшим из которых относятся механический, химический и биологический.

**Метод механической очистки** заключается в механическом удалении из сточных вод нерастворенных примесей, для чего применяют специальные сооружения. Удаление разнородных примесей при этом осуществляется с помощью разнообразных приспособлений: решеток и сит, жироловок, маслоловушек, нефтеловушек и самоулавливателей. В отстойниках происходит осаждение тяжелых частиц, а легкие вещества всплывают на поверхность воды отстойников. Механической очисткой можно достигнуть выделения из бытовых сточных вод до 60% нерастворенных примесей, а из производственных - до 95%.

**Метод химической очистки** основан на добавлении в сточные воды таких реагентов, которые, вступая в реакцию с загрязнениями, способствуют выпадению нерастворенных коллоидных и частично растворенных веществ. Некоторые нерастворенные вещества переводятся в безвредные растворенные. Химический метод очистки

позволяет уменьшить количество нерастворенных загрязнений сточных вод до 95% и растворенных до 25%.

**Метод биологической очистки** состоит в минерализации органических загрязнений сточных вод при помощи аэробных биохимических процессов. Осуществляется он в естественных или искусственных условиях.

Биологическая очистка в естественных условиях осуществляется на специально подготовленных участках земли – полях орошения, или полях фильтрации. На них планируется оросительная сеть магистральных и распределительных каналов, по которым разливаются сточные воды. Очистка загрязнений происходит в процессе фильтрации через почву. Слой почвы в 80 см обеспечивает достаточно надежную очистку.

Для биологической очистки используют биологические пруды, в которых происходит те же процессы, что и при самоочищении водоемов. Обычно их в виде четырех-пяти серий на местности, имеющей уклон, располагают ступенями, чтобы вода из верхнего пруда самотеком направлялась в нижерасположенный.

Биологическая очистка в искусственных условиях производится на специальных сооружениях – биофильтрах, или аэротенках. В них очистка сточных вод осуществляется фильтрацией через крупнозернистые материалы, поверхность которых покрыта биологической пленкой, заселенной аэробными микроорганизмами. Сущность биологической очистки на биофильтрах не отличается от процесса очистки на полях орошения или полях фильтрации, однако биохимическое окисление происходит гораздо интенсивнее.

Существуют утвержденные правительством нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде, которые позволяют оценить ее пригодность для водоснабжения населенных пунктов. Имеются стандарты качества воды и водоисточников, предназначенные для использования в других целях. В нашей стране есть все предпосылки для соблюдения этих стандартов, превращения пресноводных водоемов в источники чистой, незагрязненной воды.

Для предотвращения потери воды, просачивающейся через стенки оросительных каналов, используют такие средства, как покрытие стенок полимерной пленкой, бетонирование и пр.

Радикальными мерами, направленными на борьбу с сокращением водоносности рек, является облесение берегов рек и их водоразделов, а также строгая охрана сохранившихся лесов водо-

охранного значения. Эти мероприятия находят в нашей стране все более широкое применение.

*4. Загрязнение мирового океана и меры его охрана.* За последнее время большую тревогу вызывает явление прогрессирующего загрязнения морей и Мирового океана в целом. Основным источником загрязнения служат местные бытовые и промышленные сточные воды, нефть и радиоактивные вещества. Особую опасность представляют загрязнения нефтью и радиоактивными веществами, охватывающие огромные пространства Мирового океана.

Местные загрязнения морей бытовыми и промышленными стоками. Существовавшее с давних времен тяготение людей к заселению морских побережий привело к тому, что в настоящее время в прибрежных зонах находится 60% всех крупных городов с населением свыше миллиона человек в каждом.

На берегах, например, Средиземного моря расположены страны с населением 250 млн. человек. Ежегодно предприятия приморских городов выбрасывают в море тысячи тонн различных неочищенных отходов, сюда же сливаются неочищенные канализационные воды. Огромные массы ядовитых веществ выносят в море крупные реки. Неудивительно, что в 100 мл морской воды взятой вблизи Марселя, было обнаружено 900 тыс. кишечных палочек, связанных с фекалиям. В Испании запрещено пользоваться для купания многими пляжами и бухтами.

С быстрым ростом приморских городов и промышленности в них сброс в моря промышленных и бытовых стоков достиг такого объема, что море оказалось не в состоянии перерабатывать массу отходов. В результате в районах городов образовывались обширные зоны загрязнения. Под влиянием загрязнения происходит отравление водных организмов, обеднение фауны, падение рыбного промысла, разрушение природных ландшафтов, зон отдыха, курортов и пляжей. В наиболее сильной форме это проявляется в бухтах и заливах, где ограничен обмен воды с открытым морем.

Для борьбы с загрязнением моря близ городов во многих из них сточные воды выбрасывают по специальным многокилометровым трубопроводам далеко от берегов и на большой глубине. Однако эта мера не дает кардинального решения вопроса, так как общее количество сбрасываемых в море загрязнений от этого не уменьшается.



Общее загрязнение Мирового океана нефтью и радиоактивными веществами. Основным загрязнителем морей, значение которого быстро возрастает, является нефть. Этот вид загрязнителя попадает в море разными путями: при спуске воды после промывки цистерн из-под нефти, при аварии судов, в особенности нефтевозов, при бурении морского дна и авариях на морских нефтепромыслах и т.д.

О масштабах загрязнения можно судить по следующим показателям. В Мировой океан сбрасывается нефти примерно 5 – 10 млн. тонн в год. В нескольких милях от Санта – Барбары в Калифорнии во время бурения морского дна (1969г) случилась авария, в результате чего, скважина начала выбрасывать в море до 100 тыс. л. нефти в сутки. За несколько суток тысячи квадратных километров были покрыты нефтью. Подобные аварии – явление нередкое; они происходят в тех или иных районах Мирового океана почти регулярно, заметно увеличивая загрязненность последнего.

Загрязнение морей и океанов наносит огромный вред. От нефти гибнут многие водные животные, в том числе ракообразные и рыба. Очень часто рыба, остающаяся живой, не может быть использована из-за сильного нефтяного запаха и неприятного привкуса. От нефти ежегодно погибают миллионы водоплавающих птиц; число их только у берегов Англии достигает 250 тыс. Известен случай, когда в результате загрязнения нефтью у берегов Швеции погибло 30 тыс. уток – морянок. Нефтяная пленка есть даже в антарктических водах, здесь от нее гибнут тюлени и пингвины.

Нефтяные «плавающие» странствуют по океаническим и морским течениям или приплывают к берегам. Нефть делает непригодными пляжи, превращает побережья многих стран в пустыни. Такими стали многие участки западных берегов Англии, куда Гольфстрим приносит нефть из Атлантики. Нефть погубила многие европейские курорты.

С целью предотвращения прогрессирующего загрязнения вод Мирового океана Межправительственная морская консультативная организация по вопросам морского судоходства (ИМКО) разработала Международную конвенцию по предотвращению загрязнения моря нефтью, которую подписали главнейшие морские державы. Согласно конвенции, в частности, все морские районы в пределах 50 миль от берега являются запретными зонами, где не допускается слив нефти в море.

Однако в области охраны морских вод существует много нерешенных вопросов, касающихся главным образом обезвреживания береговых сточных вод и дальнейшего оборудования судов устройствами и системами сбора отходов (нефтеостатков, мусора и др.) и сдаче их на плавучие береговые сооружения для очистки, утилизации и уничтожения.

Большую опасность представляет загрязнение Мирового океана радиоактивными веществами.

Заражению радиоактивными веществами подвержены растения и животные. В их организмах происходит биологическая концентрация этих веществ, передаваемых друг другу через цепи питания. Зараженные мелкие организмы поедаются более крупными, в результате чего у последних образуются опасные концентрации. Радиоактивность некоторых планктонных организмов может в 1000 раз превышать радиоактивность воды, а некоторых рыб, представляющих собой одно из высших звеньев в цепи питания, даже в 50 тыс. раз.

Животные сохраняют зараженность долго, в результате чего планктон может быть заражен в чистой воде. Радиоактивные рыбы заплывают очень долго от места заражения.

Заклученный в 1963 г. Московский Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой прекратил прогрессирувавшее массовое радиоактивное заражение Мирового океана. Однако источники этого загрязнения сохранились в виде заводов по очистке урановой руды и переработке ядерного горючего атомных электростанций, реакторов. Важной проблемой является способ захоронения радиоактивных отходов. Установлено, что морская вода способна разъедать контейнеры, их опасное содержимое распространяется в воде. Необходимы дополнительные научные исследования и разработка способов нейтрализации радиоактивных загрязнений в водоемах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов И.А. Узбекистан на пороге XXI века: угроза безопасности, условие стабильности и гарантия развития. – Т.: Узбекистан, 1997.
2. Валуконис Г.Ю., Муродов Ш.О. Основы экологии – Т. I. Общая экология. Кн. I. – Т.: Мехнат, 2001.

3. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования : Учебник для вузов / Под ред. Проф. Э.В. Гирусова; Предисловие д – ра экон. наук Председателя Госкомэкологии РФ В.М.Данилова – Данильяна. – М.: ЮНИТИ, 2000.
4. Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. Учебное пособие для студентов – М. : Гуманит.изд. Центр ВЛАДОС, 1999.
5. Маркович Д.Ж. Социальная экология. – М., 1997.
6. Методы экологической и экономической оценки хозяйственной деятельности. М., 1994.
7. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Экономика и экология: развитие катастрофы. М., 1996.
8. Экологическое оздоровление экономики. М., 1997.

### **ТЕМА: Охрана и рациональное использование почвы План:**

1. Понятие и значение почвы.
2. Воздействие человека на почву и типы разрушения почвы.
3. Охрана почвы и экономический механизм рационального землепользования в Узбекистане.

#### *1. Понятие и значение почвы.*

**Почва** – особое природное образование, обладающее рядом свойств, присущих живой и неживой природе, сформировавшееся в результате длительного преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным взаимообусловленным воздействием гидросферы, атмосферы, живых и мертвых организмов.

Почва – одна из основных частей окружающей человека среды. Важнейшее ее свойство – плодородие, т.е. способность обеспечивать рост и развитие растений. Это свойство почвы играет первостепенную роль в жизни человека. По выражению К.Маркса, она является важнейшим условием «существования и воспроизводства, постоянно сменяющих друг друга человеческих поколений». Ценность почвы не ограничивается ее значением для сельскохозяйственного производства. Она является важнейшим звеном всех наземных биоценозов и биосферы Земли в целом.

Постоянно возрастает угроза ограниченности земли и ее низкий качественный состав. В условиях Центральной Азии земля является бесценным даром -она в буквальном смысле кормит,

одевает людей, создает материальную основу для благополучия жизни многих семей, не только непосредственно связанных с сельскохозяйственным производством, но и всего населения республики, где так или иначе все отрасли тесно связаны с землей и щедро пользуется ее плодами. В то же время земля – это не только огромное достояние, но и фактор, от которого зависит будущее страны. Особенно сильно это проявляется в Узбекистане, где от года к году усиливается экономическая и демографическая нагрузка на землю.

В настоящее время в связи с ускоренным развитием научно-технического прогресса во всем мире все больше вовлекаются природные ресурсы в хозяйственный оборот. К тому же ежегодный рост населения в мире требует большего производства продуктов питания, топлива, одежды и т.д. Этим обусловлено стремительное сокращение площадей, занятых лесами, наступают пустыни, разрушаются почвы, истощается расположенный в верхних слоях атмосферы озоновый экран, повышается средняя температура воздуха Земли и т.д.

Основными направлениями экономического и социального развития Республики Узбекистан намечено обеспечить рациональное использование земель, защиту их от ветровой и водной эрозии, селей, оползней, подтопления, заболачивания, иссушения и загрязнения. Усилить работу по улучшению сохранности сельскохозяйственных угодий, созданию лесных полос. Рекультивировать около 660 тыс. гектаров земель. Постоянно расширять применение безопасных для человека методов защиты сельскохозяйственных культур и леса от вредителей и болезней.

Чтобы обеспечить растущее население земного шара продуктами питания, необходимо не только охранять почву, но и постоянно увеличивать ее производительность.

Наука о происхождении и развитии почв, закономерностях их распространения, рационального использования и повышения плодородия называется **почвоведением**.

Основателем современного почвоведения является замечательный русский ученый В.В. Докучаев. Он впервые сформулировал понятие о почве как особом естественноисторическом теле, разработал новые методы исследования и картографии почв, предложил первую научную генетическую их классификацию. Докучаев открыл основные закономерности географического рас-

пространения почв, внес неоценимый вклад в теорию и практику их охраны и повышения плодородия.

Учение В.В. Докучаева о факторах почвообразования вошло в мировую литературу, получило всеобщее признание и, по выражению самого ученого, является краеугольным камнем почвоведения. К факторам почвообразования относятся: почвообразующие породы, растительные и животные организмы, климат, рельеф, возраст, вода (почвенная и грунтовая) и хозяйственная деятельность человека.

**Почвообразующие породы** – субстрат, на котором образуются почвы; они состоят из различных минеральных компонентов. Минеральное вещество составляет 80-90% массы почвы. От характера почвообразующих пород зависят физические свойства почвы (водо- и воздухопроницаемость, водоудерживающая способность и др.). Они определяют водный и тепловой режимы почвы, скорость передвижения веществ в почве, минералогический и химический состав почвы и первоначальное содержание в ней элементов питания для растений. От характера материнских пород зависит в большой мере тип почв. Например, в условиях лесной зоны, как правило, формируются почвы подзолистого типа. Если в пределах этой зоны почвообразующие породы содержат повышенное количество карбонатов, формируются почвы, значительно отличающиеся от подзолистых.

**Органические соединения почвы** формируются в результате жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов. Среди этих компонентов основная роль в почвообразовательном процессе принадлежит **растительности**. Наибольшее количество органических веществ дают лесные сообщества, особенно в условиях влажных тропиков. Меньше органического вещества создается в условиях тундры, пустынь, болотистой местности.

Растительность оказывает влияние на структуру и характер органических веществ почвы, ее влажность. Степень и характер влияния растительности как почвообразующего фактора зависит от видового состава растений, густоты их стояния, химизма и многих других факторов.

Основная функция **животных организмов** в почве – преобразование органического вещества. В почвообразовании принимают участие как почвенные, так и наземные животные. В почвенной среде они представлены главным образом беспозвоночными и

простейшими. Некоторое значение имеют и позвоночные (крот, полевки и др.), постоянно живущие в почве.

Растительные и животные остатки, попадая в почву, подвергаются сложным изменениям. Определенная часть из них распадается до CO<sub>2</sub>, воды и простых солей (процесс минерализации). Другие переходят в новые сложные органические вещества почвы.

Огромное значение в почве имеют **микроорганизмы**. Они весьма разнообразны как по своему составу, так и по биологической деятельности и исчисляются миллиардами на 1 га, принимают участие в биотическом круговороте веществ, разлагают сложные органические и минеральные вещества на более простые. Последние утилизируются как самими микроорганизмами, так и высшими растениями. Органическое вещество почвы, образовавшееся при разложении растительных и животных остатков разной степени разложения, получило название **гумуса** (лат. *Humus* – почва).

К числу важнейших факторов почвообразования относится **климат**. С ним связаны тепловой и водный режимы почвы, от которых зависят биологические и физико-химические почвенные процессы.

Климатические условия оказывают косвенное влияние и на другие факторы почвообразования (почвообразующие породы, растительный и животный мир и др.). С климатом связано распространение основных типов почв.

**Рельеф** – один из факторов перераспределения по земной поверхности тепла и воды. С изменением высоты местности меняется водный и тепловой режимы почвы. С рельефом связана поясность почвенного покрова в горах. Особенности рельефа определяются характер влияния на почву грунтовых, талых и дождевых вод, миграция водо-растворимых веществ.

К числу факторов почвообразования относится **время** – необходимое условие для любого процесса в природе. Абсолютный возраст почв Восточно-европейской равнины, Западной Сибири, Северной Америки и Западной Европы, определенный радиоуглеродным методом, от нескольких сотен до нескольких тысяч лет.

Важным фактором почвообразования является **хозяйственная деятельность человека**. Следовательно, почвообразование – сложный процесс, в котором принимает участие комплекс факторов.

## *2. Воздействие человека на почву и типы разрушения почвы.*

**Воздействие человека на почву** – составная часть общего влияния человеческого общества на земную кору и ее верхний слой, на природу в целом, особенно возросшее в век научно-технической революции. При этом не только усиливается взаимодействие человека с землей, но и меняются основные черты взаимодействия. Проблема «почва – человек» осложняется урбанизацией, все большим использованием земель, их ресурсов для индустриального и жилищного строительства, ростом потребностей в продуктах питания. По воле человека изменяется характер почвы, меняются факторы почвообразования – рельеф, микроклимат, создаются моря (огромного объема водохранилища), появляются новые реки (каналы), перемещаются миллионы тонн грунта и т.д. Под влиянием промышленных и сельскохозяйственных загрязнений (в том числе удобрений) изменяются свойства почвы и почвообразовательные процессы, потенциальное плодородие, снижается технологическая и питательная ценность сельскохозяйственной продукции и т.д.

В соответствии со степенью устойчивости против загрязняющих веществ выделяются почвы:

1) очень устойчивые; 2) устойчивые; 3) среднеустойчивые; 4) малоустойчивые; 5) очень мало устойчивые.

По степени чувствительности к загрязняющим веществам почвы можно разделить следующим образом:

1) очень чувствительные; 2) чувствительные; 3) средне чувствительные;

4) малочувствительные; 5) устойчивые.

Большое значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, создания прочной кормовой базы имеет мелиорация – совокупность организационных, хозяйственных и технических мероприятий, направленных на коренное улучшение земель.

Мелиорация требует высокой культуры земледелия. Почва – продукт многовековой активности факторов почвообразования и компонент современной географической оболочки – обладает определенной «устойчивостью» - инерцией, буферностью и «сопротивляемостью» мелиоративным воздействиям. Это особенно проявляется в тех случаях, когда мелиоративные мероприятия осуществляют без одновременного и последовательного воздействия комплекса агротехнических приемов. И тогда на недавних

болотах растения будут страдать от засухи, а орошаемые земли от заболачивания. Проектирование и строительство мелиоративных систем, а также их хозяйственное использование должны исходить из необходимости одновременного воздействия на все компоненты почвенного комплекса. Нужны технически совершенные машины двустороннего действия, способные не только осушать, но и в случае нужды подпутывать почву.

В повышении плодородия почв в современных условиях приоритетное значение имеет интенсификация производства – переход на новые прогрессивные технологии, на более эффективные формы использования материальных ресурсов, концентрация их прежде всего на тех направлениях и там, где они имеют наибольшую отдачу. К прогрессивным формам прежде всего относится бесплужная система обработки почвы. Эта система – важный элемент в борьбе с эрозией, дает земледельцам выигрыш во времени, способствует накоплению и сохранению влаги в почве, в итоге позволяет сохранить и увеличить плодородные земли.

Человек оказывает на почву не только положительное, но и отрицательное влияние. Большинство ученых считают, что образование пустынь Ближнего Востока связано с вырубкой лесов и неразумным использованием пастбищ.

Нарушение почвенных процессов в результате неправильной эксплуатации почвенного покрова приводит к усилению разрушения почв. ***Различают несколько типов разрушения почвы: ветровое (дефляция), эрозионное, техническое и ирригационное (разновидность эрозии).*** Самая распространенная и наиболее опасная, наносящая наибольший ущерб почвам, - ***эрозия***. Она выражается в размыве почвы, смыве ее талыми, дождевыми и ливневыми водами. Обычно эрозия возникает на наклонных поверхностях. Во время весеннего снеготаяния размыв почвы наблюдается даже при крутизне склона 1-2 градуса. Чем круче склон, тем интенсивнее эрозия.

В первую очередь смываются наиболее плодородные верхние слои почвы. Смыв достигает огромных размеров. Усилению губительного действия эрозии способствуют уничтожение лесов, особенно в горах и на склонах, разрушение дернины. Особенно способствует развитию эрозии неправильная обработка склонов большой крутизны – продольное направление вспашки.

Размыв почв нередко сопровождается образованием оврагов. В некоторых районах овраги занимают значительные территории.



**Ирригационная эрозия** развивается при нарушении правил полива на орошаемых землях. Размывание верхних горизонтов почвы сильными ветрами называется **дефляцией**. При дефляции почва теряет самые мелкие частицы, а вместе с ними важнейшие для плодородия химические вещества. Развитию дефляции способствует уничтожение растительности на территории с недостаточной атмосферной увлажненностью, неумеренный выпас скота, сильные ветры. Дефляции больше всего подвержены супесчаные, а также плодородные карбонатные черноземы. Во время сильных бурь частицы почвы могут с больших площадей уноситься на значительные расстояния. По данным M.L.Jackson, на планете ежегодно до 500 млн. т. пыли попадает в атмосферу. Из истории известно, что пыльные бури разрушали незащищенные почвы огромных сельскохозяйственных территорий Азии, Южной Европы, Африки, Южной и Северной Америки, Австралии. В настоящее время они становятся национальным или региональным бедствием многих государств. Потери почв от дефляции в наиболее катастрофические годы достигают 400 т/га.

Почвы разрушаются под воздействием транспорта, землеройных машин и техники.

Борьба с разрушением почвы включает комплекс мероприятий, требующих серьезного научного и инженерно-экономического обоснования для каждого конкретного региона. Основное значение имеет устранение причин, вызывающих разрушение.

**Отрицательное воздействие загрязняющих почв на здоровье человека.** Почва в отличие от атмосферного воздуха обладает способностью аккумулировать попадающие в нее различные загрязнения. Загрязняющие вещества поступают в почву и накапливаются в избыточных количествах за счет выбросов промышленных предприятий, животноводческих комплексов, неудовлетворительного удаления и обезвреживания прогрессивно увеличивающихся твердых и жидких хозяйственно-бытовых отходов в жилых территориях. Почва может загрязняться в результате нерационального применения различного рода минеральных удобрений и пестицидов. Накопление в почве загрязняющих веществ, особенно химических, может оказывать отрицательное влияние на свойства почвы. Например, может измениться общая численность микроорганизмов или их отдельных видов, а это повлечет за собой изменение способности почвы к самоочищению (процессов

нитрификации, де нитрификации и т.д.), может отразиться на ее плодородии. Загрязняющие почву вещества прямо или опосредованно могут оказывать отрицательное воздействие на здоровье человека.

*Почва* – среда обитания многочисленных низших животных и микроорганизмов, в том числе бактерий, плесневых грибов, вирусов и др. Большинство почвенных микроорганизмов – *сапрофиты*; они живут и размножаются в почве и не приносят вреда животным организмам. В почве обитают постоянно или временно и так называемые *патогенные* (греч. *pathos* – страдание, *genos* – рождение) – *болезнетворные микроорганизмы*, возбудители инфекционных болезней.

К патогенным бактериям относятся возбудители таких опасных инфекционных заболеваний, как сибирская язва, газовая гангрена, столбняк, ботулизм и др. Возбудители этих болезней в некоторых почвах остаются жизнеспособными многие десятилетия. Человек заражается ими непосредственно при обработке почвы, уборке урожая, строительных работах и т.п. К числу наиболее опасных болезней человека и животных относится *сибирская язва*. Возбудитель сибирской язвы – *сибиреязвенная палочка*, попадая с мочой и испражнениями больных животных в почву, образует споры и в таком состоянии может сохраняться годами, особенно в каштановых и черноземных почвах. Животные, поедая корм, загрязненный этой палочкой, заражаются сибирской язвой.

Особую опасность для человека представляет *столбнячная палочка*. Согласно обобщенным данным Е.Н.Мишустина и М.И.Перцовской (1954), столбнячная палочка обнаруживается в почве в разных географических районах. Заражение человека происходит через поврежденную кожу или слизистую оболочку при контакте с загрязненной почвой. В прошлом особенно часто столбняк регистрировали среди солдат во время военных действий. В мирное время заболеваемость столбняком встречается главным образом среди жителей сельской местности.

В почвах встречается также *спороносная палочка* – *возбудитель ботулизма* – тяжелого пищевого отравления. Из почвы она может попасть на овощи, ягоды, фрукты, рыбу, грибы и другие продукты и при благоприятных анаэробных условиях из споры переходит в вегетативную форму, продуцирующую токсин (яд). По силе действия на организм человека и животного он превосходит все другие бактериальные токсины и химические яды.

Из временных микроорганизмов, обитающих в почве, большую группу составляют *возбудители кишечных инфекций* (брюшного тифа, паратифов, дизентерии, холеры), *бруцеллеза, туляремии, чумы, коклюша* и др. Они попадают в почву только при определенных условиях (с выделениями больных, с нечистотами и др.).

Велико значение микроэлементов в организме человека. В состав крови человека входит 24 элемента. Микроэлементы поступают в организм человека с растительной и животной пищей, отчасти с водой, по схеме: почва – растение – организм животного. Уровень обеспеченности растительных и животных организмов микроэлементами зависит от содержания их прежде всего в почве.

Недостаток содержания в почве и питьевой воде фтора приводит к *кариесу зубов*. При содержании фтора в питьевой воде выше 1,3 мг/л у человека и животных зубы поражаются «пятнистой эмалью». При этом заболевании нередко поражается костная система организма (*флюороз*).

Почва обладает способностью накапливать радиоактивные вещества, поступающие в нее с радиоактивными отходами ядерных, энергетических и других реакторов, регенерационных установок «горячих» лабораторий, медицинских, научно-исследовательских учреждений, использующих радиоизотопы, а также с атмосферными радиоактивными осадками после ядерных испытаний. Из радиоактивных изотопов наибольшую опасность представляют Sr и Cs с длительными периодами полураспада (соответственно 28 и 30 лет). Радиоактивные вещества включаются в пищевые цепи и поражают живые организмы. Поражение организма может быть как *индивидуальным* (например, развитие злокачественных новообразований), так и *генетическим*, представляющим потенциальную опасность для здоровья будущих поколений.

К числу химических соединений, загрязняющих почву, относятся и канцерогенные вещества – *канцерогены*. В настоящее время под канцерогенами подразумевают химические, физические и биологические вещества, которые играют существенную роль в возникновении опухолевых заболеваний у животных организмов.

Основные источники загрязнения почвы канцерогенными веществами – выхлопные газы самолетов, тепловых электростанций, котельных и т.д. В почву канцерогены поступают из атмосферы вместе с крупно- и средне дисперсными пылевыми частицами,

при утечке нефти или продуктов ее переработки и др. Канцерогенные вещества обнаруживаются в почве повсеместно, однако интенсивность загрязнения ими колеблется в значительных пределах. Это зависит от мощности источника загрязнения, расстояния от него исследуемой территории, направлении ветра и других факторов.

Удельный вес природных канцерогенных веществ в почве невелик и не представляет реальной угрозы для человека. Основная опасность загрязнения почвы связана с глобальным загрязнением атмосферы.

Таким образом, в связи с развитием научно-технического прогресса взаимосвязь человека и почвы усложняется, и это следует учитывать при планировании мероприятий по охране почвы.

### *3. Охрана почв и экономический механизм рационального землепользования в Узбекистане.*

Для защиты от эрозии и дефляции и одновременно для борьбы с засухой широко применяются полезационные древесные и кустарниковые насаждения (ветроломы) из устойчивых к засухе растений, таких, как орех, миндаль, фисташка, боярышник, абрикос, персик, вишня, инжир, акация, шелковица и др.

Другой важный элемент защиты почв от дефляции и эрозии – водозадержание и усиление водопоглощения на полях. Для этого необходима правильная (контурно ориентированная) обработка почвы, регулярное внесение навоза, компостов и других удобрений, введение севооборотов, разумное ограничение площади посевов пропашных растений и др. В результате таких мер в почвах увеличивается содержание гумуса, улучшается их структура и гидрофизические свойства. Для улучшения водозадержания проводят глубокую безоборотную обработку почв, подпочвенное рыхление и разрушение уплотненного горизонта, осторожное боронование.

В районах распространения дефляции решающая роль в защите почв принадлежит почвозащитным севооборотам, полосно-контурной организации полей с чередованием высокостебельных культур, зерновых трав и паров. Большое значение для почвозащитных севооборотов имеет правильный подбор трав. Помимо клевера как в полевых, так и почвозащитных севооборотах используются люцерна посевная и травосмеси бобовых и злаковых трав.

В районах распространения эрозии помимо полезащитных полос и комплекса агротехнических мероприятий большую роль играет организация расположения полей и дорог, введение на склонах поперечной (по горизонталям) обработки полей, применение других способов обработки почвы, уменьшающих сток поверхностных вод, закрепление оврагов. В борьбе с эрозией используют противозерозионные гидротехнические сооружения (валы, валы-террасы, пруды, водоемы), водо-направляющие и водопоглощающие сооружения (нагорные каналы). Наиболее сложно террасирование склонов. В холмистых и горных условиях оно успешно используется не только для борьбы с эрозией и засухой, но и для вовлечения в земледелие (и садоводство) бросовых, эродированных засушливых земель.

Серьезную проблему для современного земледелия представляет **засоление почв**. Почва содержит различные соли, в том числе угольной кислоты –  $\text{Na CO}$ ,  $\text{MgCO}$ ,  $\text{CaCO}$ ,  $\text{Na SO}$  и др. Некоторые из этих солей, и прежде всего натриевые соли, значительно ухудшают плодородие почвы. В естественных условиях почвы засоляются через грунтовые воды, насыщенные солями. Если грунтовые воды расположены на небольшой глубине, в жарких и засушливых районах они поднимаются по почвенным капиллярам и испаряются. На поверхности почвы остаются все растворенные до этого в воде соли. Если грунтовые воды лежат на достаточно большой глубине, то даже в засушливых зонах почва не всегда подвергается засолению.

Основная причина деградации земель, снижение их продуктивности, потеря воды состоит в том, что традиционно не стали проводиться необходимые мероприятия в определенное время и в нужных объемах ввиду отсутствия у работников сельского и водного хозяйства восприимчивости к НТП, экономических стимулов к росту урожайности сельхозкультур, сбережению земли и воды.

Выход из трагической ситуации заключается в разработке и реализации долгосрочной стратегии и национальной программы устойчивого развития орошаемого земледелия, которая должна включать:

- 1) установление причин низкой урожайности сельхозкультур;
- 2) разработку прогноза реализации конкретных районированных мероприятий по рациональному использованию ороша-

емых земель с указанием объемов, места, времени, очередности и последовательности их проведения, а также затрат по мероприятиям и учета их отдачи;

3) разработку экономического механизма повышения восприимчивости орошаемого земледелия к НТП для эффективной реализации системы упомянутых мероприятий с обоснованием источников финансирования по каждому из них.

Новый экономический механизм землепользования – это система обеспечения объединения интересов работников сельхозпредприятий, эксплуатационных водохозяйственных организаций (ЭВО) и государства обеспечение наиболее правильного распределения прав и ответственности этих субъектов в той или иной сфере деятельности с целью сбережения и повышения эффективности использования земельных ресурсов.

Экономические меры в землепользовании: определение эффективных норм собственности на землю сельхозназначения и ее продукты;

определение эффективных институциональных форм организации сельхозпредприятий;

разработка эффективной методики земельного налога за использование орошаемых земель;

принципы регулирования цен и организации госзаказов на продукцию земледелия;

исчисление и использование штрафных санкций за нарушение режима землепользования и ухудшение качества земель;

организационные структуры управления землепользованием.

В Узбекистане земля согласно соответствующему Закону «О земле» является достоянием народов, проживающих на ее территории. Дехканским хозяйствам она предоставляется на основе этого закона в пожизненное наследуемое пользование. Она не может быть приватизирована, продана или куплена, отдана в залог, подарена или обменена. Но выделение земли должно вестись с учетом ее плодородия, экологической обстановки определенных территорий. Отсутствие настоящего хозяина уже приводит к разбазариванию этого национального богатства, его неэффективному использованию. Под промышленное строительство, например, в последнее время ежегодно отводилось около 10 тыс. га орошаемых земель, пашни, в горнодобывающей промышленности добыча полезных ископаемых открытым способом составляет до 50% (при добыче угля), цветных металлов-до 80, горнохимического сырья-

60%, что практически означает разрушение экологического равновесия в природе, превращение десятков и сотен тысяч гектаров плодородной земли в непригодные.

Сельхозпроизводство ведется сейчас при отсутствии фактически исчерпывающих данных о содержании как полезных, так и загрязняющих веществ в почве и оросительной воде, по старинке, на глазок. А ведь монокультура хлопчатника, безудержное внесение в почву минеральных удобрений, использование ядохимикатов и пренебрежение к внедрению научно обоснованных севооборотов привели к сокращению за последние годы содержания гумуса в почве на 30-50%. Все это обуславливает необходимое ускорение комплексной оценки земельно-водных и всех владельцев земли сертификатами на право владения ею, отражающими фактическую ее ценность.

Обязательное улучшение всех компонентов земли, всемерное повышение ее плодородия и экономической эффективности использования есть непреходящее общечеловеческое понятие. Правильное использование ее богатств требует четкого законодательного регулирования таких конкретных элементов как научно обоснованное чередование различных видов растений, экологически чистые приемы обработки почвы, внесение удобрений, выполнение сельскохозяйственных работ в определенной технологической последовательности, соблюдение сроков, умение защитить растения от болезней и вредителей, борьба с эрозией почв.

Лишь при условии районирования территории на основе строго научного подхода к качеству земельно-водных ресурсов, соблюдения всех процессов в природном комплексе можно ожидать от нашего хозяйствования должной отдачи.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. И. Каримов. Узбекистан на пороге XXI века. -Т.: Узбекистан, 1997.
2. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1986.
3. Михеев А.В., Голошин В.М. Охрана природы. – М.: Просвещение, 1997.
4. «Экономика и статистика» № 5, 1996.
5. Валуконис Г.Ю., Муродов Ш.О. Основы Экологии -Т.1. Общая экология. Кн.1. -Т.: "Мехнат", 2001.

6. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. Учебник для вузов / Под ред. проф. Э. В. Гирусова. Предисловие д-ра экон. наук Председателя Госкомэкологии РФ В.М.Данилова – Данильяна. – М.: ЮНИТИ, 2000.

## **ТЕМА: Охрана растительности и животного мира.**

### **План:**

1. Роль растительности и животного мира в природе и жизни человека.
2. Воздействие человека на растительность и животный мир.
3. Охрана растительности и животных.

*1. Роль растительности и животного мира в природе и жизни человека.* Растительность и животный мир – важнейшие компоненты биосферы. Растения и животные являются первоисточниками жизни на земле. Роль растений и животного мира в круговороте веществ в природе огромна. Они являются первоисточником существования, процветания и развития жизни на земле. Благодаря свойству растения осуществляется фотосинтез. Фотосинтез протекает повсеместно на земном шаре, в связи с чем суммарный эффект его колоссален.

По приблизительным подсчетам, растительный покров суши ежегодно ассимилирует 20-30 млрд. т. углерода (по другим данным от 10 до 100 млрд. т.) Растения земли ежегодно образуют в процессе фотосинтеза около 177 млрд. т. органических веществ. Из них 122 млрд. т. падает на растительность суши и 55 млрд. т. на растительность мирового океана. Годовая химическая энергия продуктов фотосинтеза в 100 раз превышает выработку энергии всеми электростанциями мира.

Усвоение растениями углерода сопровождается выделением в атмосферу кислорода. Весь кислород атмосферы проходит через живое вещество примерно за две тысячи лет. Фотосинтез осуществляется свыше миллиарда лет. За это время было синтезировано огромное количество органических веществ, часть которых сохранилась до наших дней в виде залежей нефти, горючих газов, каменных углей, горючих сланцев, торфа и т. д.

Растительность постоянно всасывает часть минеральных веществ из почвы и передает их животным. Животные после отмира-



ния передают минеральные вещества обратно в почву, откуда они снова всасываются растениями. Таким образом, растения в процессе выбывания как бы изымают минеральные соли и постоянно поддерживают их присутствие в почве, что очень важно для её плодородия.

Велико значение растительности в жизни человека. Они служат неиссякаемым источником разнообразных пищевых продуктов, технического и лекарственного сырья, строительных материалов и т. д. Многие виды растений служат пищей домашним и полезным диким животным, используется человеком в разнообразных технологических процессах (пивоварение, хлебопечение). Растения участвуют в образовании полезных ископаемых и почв, защищают от разрушения поверхность земли. Растительность служит человеку источником эстетического наслаждения.

Вместе с растениями животные играют исключительную роль в миграции химических элементов. Друг растениями и друг другом, животные участвуют в биологическом круговороте веществ. Большое значение имеют животные в формировании ландшафтов, особенно морские животные (коралловые острова).

Велика роль животных в образовании почвы и коры выветривания. Живущие в огромных количествах на земле круглые мельчайшие черви, муравьи, жуки и их личинки, млекопитающие обогащают почву органическими веществами, повышают её плодородие. При участии животных формируется химический состав подземных и грунтовых вод, возникает особая приземная атмосфера. Большое влияние оказывают животные на жизнь растений, так как без помощи животных они не могут опыляться или расселяться.

Большую роль играют животные в жизни человека. Многие из них служат важным источником питания и технического сырья для кустарного и промышленного производства. Общеизвестно эстетическое значение животных (птицы, бабочки, рыбы), без которых природа наполовину была бы мертва. Животные служат объектом научных исследований, в том числе медицинских и биологических.

*2. Воздействие человека на растительность и животных.*  
Человек своей деятельностью оказывает огромное влияние на растительность и животных, как положительное, так и отрицательное. Положительное влияние выражается в возделывании на обширных площадях разнообразных культурных растений, дающих высокий урожай большое количество зелёной массы, участвующей в фото-

синтезе. Большие работы проводятся по лесовоз обновлению, облесению открытых территорий, озеленению посёлков и городов, а также по борьбе с вредителями леса и культурных растений.

К отрицательным воздействиям относится прямое уничтожение растений в ходе их использования (рубки лесов, выкачивание, сбор с различными целями, стравливание домашними животными), при создании водохранилищ, в ходе открытых разработок ископаемых, при пожарах, в процессе распашки новых угодий. К такого рода воздействиям следует причислить ухудшение условий жизни растений при орошении, осушении, засолении почв, изменение гидрологии водоёмов, а также загрязнения среды вредными химическими веществами и элементами и т. д. В результате отрицательного воздействия человека наблюдается процесс сокращения растительного покрова Земли и обеднение видового состава растительности.

Хозяйственная деятельность человека особенно сильно сказывается на животных, вызывая увеличение численности одних, сокращение – других, вымирание – третьих.

Воздействие на животных осуществляется двояким путём:

1. Прямым – непосредственным преследованием, нарушением структуры популяции и истреблением или расселением;
2. Косвенным – изменением условий жизни. Многие животные подвергаются одновременному воздействию того и другого фактора. Результаты воздействия могут быть как положительными, так и отрицательными.

Прямое воздействие испытывают преимущественно промысловые животные, добываемые в больших количествах ради меха, мяса и пр. В результате численность многих из них резко снижается, а отдельные виды даже исчезают. К прямому воздействию относится их продукция и акклиматизация животных в новые области. В результате этого многие страны и материки при активном участии человека обогатились новыми видами. Особенно много новых видов было завезено в Америку, Австралию, Новую Зеландию и океанические острова в период массовой миграции Европейцев в эти страны.

В новые страны завозили много насекомых и позвоночных. Так, около 45 % наиболее обычных насекомых Северной Америки и Европы перенесено с одного материка на другой при участии людей. Человеком было переселено 150 видов зверей.

Из прямых воздействий следует упомянуть ещё гибель животных от химических веществ, применяемых для борьбы с вредителями сельского хозяйства и сорняками. При этом нередко гибнут не только вредители, но и полезные для человека животные.

Косвенное влияние человека на животных достигло очень большого разнообразия и крупных, с каждым десятилетием возрастающих масштабов. Вырубка лесов, распашка степей, осушение болот, сооружение плотин и строительство городов, селений и дорог, загрязнение атмосферы, воды и почвы – все эти и многие другие виды деятельности человека коренным образом изменяют лик Земли и условия жизни животных.

Часть животных приспосабливается к измененной человеком обстановке, находит в ней вполне благоприятные условия для своего существования. Численность их увеличивается, ареал нередко расширяется.

Под влиянием деятельности человека возник совершенно новый, так называемый антропогенный ландшафт, с весьма специфичной для него фауной.

Неблагоприятные изменения условий жизни на значительной части ареала виды приводят к резкому снижению его численности и, как крайний случай, к полному вымиранию. По неполным данным, к настоящему времени исчезло с лица Земли примерно 150 видов и подвидов птиц. В целом в наши дни около 233 видов зверей, 503 видов птиц и многие другие животные находятся на пути к исчезновению.

Процесс оскудения естественных запасов полезных животных наблюдается во многих странах мира, и принял глобальный характер. Вымещение видов восстановить невозможно, они навсегда потеряны для биосферы и человечества. Однако анализ вымирания некоторых видов имеет значение для предупреждения этого печального явления в будущем.

#### **Темп вымирания видов животных:**

| Годы        | Число вымерших видов и подвидов |                         |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|
|             | Млекопитающие ( виды )          | Птицы ( виды и подвиды) |
| До 1800     | 33                              | 30                      |
| 1801 – 1850 | 2                               | 20                      |
| 1851 - 1900 | 31                              | 50                      |
| 1901 - 1950 | 40                              | 50                      |
| Всего:      | 106                             | 150                     |

Вымирание животных под влиянием антропогенного фактора началось давно, но особенно усилилось с приходом НТП с его высокоразвитой техникой.

Полное и частное вымирание видов является следствием как прямого, так и косвенного воздействия человека. Можно выделить три основные причины вымирания:

1. Влияние вселения новых видов.
2. Прямое добывание.
3. Разрушение место обитания видов.

Исчезновение видов отмечено для всех материков, но особенно в значительных масштабах для Австралии, Африки и Северной Америки.

Однако самый большой урон получила фауна океанических островов, что можно показать на примере птиц.

На Гавайских островах вымерло 26 форм птиц, или 60 % всей фауны. На островах Лусон и Мидуэй из 5 местных видов исчезло 3, т.е. 60 %. На небольшом острове Гваделупе (Тихий океан) погибло 39 % всех гнездившихся птиц. На Маскаренских островах из 28 местных видов вымерло 24, или 86 %.

Основные причины вымирания птиц океанических островов лежат, с одной стороны, в коренных изменениях ландшафта, внесенных человеком, а с другой стороны ввезенных туда животных (свиней, крыс, кроликов, коз, кошек и др.)

Вымирание животных на материках чаще происходит под влиянием прямого истребления человеком.

Тур – дикий бык, родоначальник домашнего европейского рогатого скота, исчез в 17 в. Последний экземпляр этого животного погиб в 1627 г.

Тарпан – дикая европейская степная лошадь исчез к 1813 г.

Морская корова впервые была открыта в 1741 г. и к 1768 г. т.е. через 27 лет после открытия, морских коров уже не стало.

Широко распространено мнение, что биологический метод – это только применение против вредителей хищных и паразитических насекомых, а также микробиологических препаратов. Однако биологические методы гораздо разнообразнее.

Важнейшая особенность биологических методов – соблюдение экологических принципов, то есть не разрушение экосистем, а лишь регулирование численности отдельных видов, сохранение способности экосистем к регулированию относительной численности входящих в них популяций животных.

Применяются и комбинированные методы. Так называемый интегрированный метод защиты предусматривает, прежде всего, использование естественных, биоценологических возможностей, но допускает и одновременное ограниченное применение других методов, например химического.

### *3. Охрана растительности и животных .*

**Для охраны растительности во всем мире широко используется пестициды.** К пестицидам относятся также химические вещества, используемые для удаления листьев (дефолианты), высушивания растений на корню (десиканты) и др.

Многолетнее применение химических препаратов для защиты урожаев во всем мире выявило много недостатков этого метода.

Прежде всего, пестициды уничтожают естественных врагов-вредителей в большей мере, чем самих вредителей. Это создает благоприятную обстановку для повторных вспышек увеличения численности вредителей, что, в свою очередь, требует повторного и возрастающего в масштабах применения химических препаратов.

Гибель полезных хищных насекомых означает ослабление биологического барьера против вредителей. Таким образом, химическая борьба, нарушая веками сложившееся равновесие в природе, ослабляет или сводит на нет защитные силы самой природы.

Простейшие из них: клеевые или ловчие зимовочные кольца на стволах для вылова вредителей плодовых деревьев; отряхивание яблоневых долгоносиков на расстеленное полотно; отлов сусликов и других грызунов капканами или заливание их норок водой. Механическими могут быть и просто защитные методы; обвязывание стволов яблонь еловым лапником, толем от повреждения зайцами или водяными полевками.

Физические методы. К физическим методам относится, например, применение светоловушек; насекомых привлекают более всего ультрафиолетовые лучи спектра.

Используются светоловушки с мощными лампами, привлекающими насекомых с больших расстояний, снабженные устройством для обездвижения насекомых (электротоком) или всасывающим вентилятором. В зернохранилищах насекомых уничтожают действием высоких или низких температур. В сушилках при температуре 55. С клещи, зерновки, амбарные долгоносики и другие вредители погибают в течение 20-30 мин. Такой способ целесооб-

разен для очистки продовольственного зерна от вредителей, так как химические меры здесь недопустимы.

Химические методы. Химические методы защиты растений – это прежде всего применение химических средств, которые могут сильно загрязнять окружающую среду.

В настоящее время охрана растений от вредящих организмов выросла в обширную науку.

Существует два основных принципа борьбы с вредителями: уничтожение и предупреждение их размножения. Соответственно методы борьбы называются истребительными и профилактическими. Законное желание быстро и надежно освободиться от вредителей часто заставляет прибегать к истребительным мерам, однако при этом разрушается сложившееся в природе равновесие и нередко вредители получают благоприятные условия для массового размножения.

К таким «острым» методам относится, прежде всего, применение пестицидов. Однако они отнюдь не стали тем спасительным универсальным средством, каким казались в начале массового применения хлорорганических и фосфорорганических препаратов в 50-х годах нашего столетия.

Профилактика размножения вредителей требует знания экологических закономерностей, взаимоотношений хищников и жертв, паразитов и их хозяев в природе. Экологический принцип по существу своему требует восстановления разрушенных или создания новых простых биогеоценозов с такими взаимоотношениями видов, чтобы не оставалось возможностей для вспышки численности каких – либо вредных видов или, по крайней мере, чтобы такие вспышки стали явлением исключительным. Предупреждающие меры защиты требуют применения комплекса различных мероприятий, преимущественно биологических, из которых не обязательно должны быть полностью исключены химические меры защиты.

По форме воздействия на вредителей средства защиты растений обычно разделяют на три группы 1) средства уничтожения – пестициды; 2) средства привлечения, концентрации – аттрактанты; 3) средства отпугивания, защиты растений от поедания – репелленты. Среди репеллентов используются пахучие вещества (хемореппелленты), трансляция криков опасности птиц, записанных на магнитофоне (акустические репелленты) и др. Аттрактанты могут быть пищевые – запахи кормовых растений, половые – химические вещества, которые привлекают особей другого пола, и др.

Методы борьбы с насекомыми разнообразны:

- 1) агротехнические;
- 2) механические;
- 3) физические;
- 4) химические;
- 5) биологические.

Агротехнические методы. Агротехника имеет первостепенное значение в защите растений от вредителей, и применение любых методов без неё обычно малоэффективно. Правильная агротехника носит профилактический характер в защите посевов от вредителей (подбор сортов, время и способ обработки, подкормки и т.д.) Однако во многих хозяйствах агротехнические приемы стали главными и в активной защите от вредителей.

Известны случаи, когда некоторые вредители были уничтожены только агротехническими методами, без всякого применения пестицидов.

Большое значение имеет борьба с личинками хлебных жуков, которые живут в почве в течение почти 2 лет. Для этого успешно применяется культивация полей. В результате 1 – 3 культиваций почвы численность личинок снижается в 3 – 8 раз. При рыхлении верхнего слоя почвы они гибнут от усиливающейся деятельности хищных насекомых, птиц и от механических повреждений. По этому желательно поля, где численность личинок превышает 8 шт. на 1 м, отводить под поздние культуры (кукурузу, просо, гречиху, картофель) и до посева проводить не менее 2 – 3 культиваций.

Механические методы. К механическим относятся многие методы борьбы, начиная от ручного сбора вредителей до отлова их механизированным способом.

Пестициды действуют не только на животных, но и на растения, ослабляя их, уменьшая способность выделять защитные против вредителей вещества – фитонциды и просто снижая урожайность. Это было известно в отношении садовых культур, но в недавнее время получило подтверждение и на полевых культурах.

Химические средства защиты растений загрязняют окружающую среду, нарушают структуры биоценозов, могут быть опасны для здоровья человека.

Пестициды следует применять лишь, когда это действительно необходимо. Больше внимания надо уделять агротехническому и биологическим методам.

Биологические методы. Главное место среди безопасных методов защиты растений займут биологические. Необходимо как можно скорее перейти на безопасные методы защиты городских зеленых насаждений. При использовании в городе пестицидов неизбежен их контакт на обработанных площадях с людьми. Здесь не могут быть соблюдены безопасные расстояния между жильем человека и местом обработки и вредные последствия применения химических средств наиболее вероятны.

Лесное хозяйство также требует срочных решений в этом отношении, так как биоценозы леса сложны и их разрушение пестицидами существенно нарушает естественные процессы в жизни леса, затрудняет использование лесных ресурсов, уменьшает производительность леса (прирост древесины, пушнины, дичи) и затрудняет использование его даров (ягоды, грибы, лекарственные растения и т.д.) Особенно недопустимо применение пестицидов в лесах первой группы.

К вымирающим и редким видам относятся те животные, численность которых стала настолько мала, что ставит под угрозу дальнейшее их существование. Они нуждаются в особой и тщательной охране.

Основная задача охраны вымирающих и редких видов сводится к тому, чтобы путём создания благоприятной для жизни обстановки добиться такого увеличения численности животных, которое устранило бы опасность их исчезновения. А, максимум – восстановить естественные былые запасы и вновь включить эти виды в число промысловых.

Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды за последнее время стали заноситься Международным союзом охраны природы в особую, так называемую Красную книгу. Факт занесения вида в Красную книгу сигнал о грозящей ему опасности, о необходимости принятия срочных мер по его защите. Узбекистан тоже издал свою Красную книгу. Система охраны животных складывается из мероприятий, направленных, с одной стороны, на защиту самих животных от прямого неограниченного истребления, гибели от стихийных бедствий и т.д., а с другой на охрану охотоугодий, иначе говоря, окружающей их среды.



Охрана самих животных от истребления осуществляется, прежде всего, путем регламентации их добывания.

Серьёзные ухудшения условий жизни, а нередко и гибель животных вызывает загрязнение водоёмов сточными водами. Особенно опасно для водоплавающих птиц загрязнение нефтью.

Радикальной мерой охраны животных от последствий загрязнения водоёмов является устранение возможностей самого загрязнения.

В последнее время возникла проблема защиты охотничьей фауны от вредного воздействия различных ядохимикатов, применяемых в сельском и лесном хозяйствах.

Одной из мер по обогащению охотничье–промысловой фауны и сохранению редких видов являются акклиматизация и реакклиматизация. Так, ондатра, завезенная из Северной Америки, нутрия, прижились Северной Америки хорошо завезённая у нас, и дают ценную пушнину.

Огромное значение заповедных территорий для охраны животного мира, естественных ландшафтов, сохранения генофонда нашей планеты, определили быстрый рост их сети во всем мире. На 1 января 1999 г. в 144 странах мира было более 2700 крупных заповедных территорий общей площадью свыше 4 млн. кв. км, что составляет 3 % суши нашей планеты. Заповедные территории площадью менее 1 тыс. га, по неполным данным, свыше 13 тыс.

Многие заповедные территории занимают обширные площади. Самые большие в мире – Гренландский национальный парк площадью 7 млн. га и «Национальное убежище» на Аляске – площадью 7,3 млн. га.

Режимы охраны, назначение и функции самих заповедных территорий в разных странах мира весьма разнообразны.

Сообразно выполняемым задачам охраняемые территории принято подразделять на заповедники, резерваты, национальные парки, памятники природы и т.д.

Заповедники – участки суши и водных пространств, изъятие из всякого хозяйственного использования.

Заповедник наиболее удобное место для сохранения отдельных объектов и явлений природы, требующих повышенной охраны: исчезающих видов животных, растений и неживых тел природы. В Узбекистане 10 заповедников!

Заказники организуются для сохранения, воспроизводства и восстановления отдельных или нескольких компонентов природы и поддержания общего экологического баланса.

Заказники – это участки территории, на которых в течение ряда лет в определённые сезоны охраняются отдельные виды животных, растений или часть природного комплекса. В Узбекистане 6 заказников!

Национальные парки должны осуществлять охрану природно-территориальных комплексов, и быть привлекательны для туристов. Поэтому во всем мире они создавались и создаются исходя из красоты и эстетической ценности и уникальности ландшафтов. У нас в республике начал функционировать Зааминский национальный парк.

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. Каримов Узбекистан на пороге XXI века: угроза безопасности, условия стабильности и гарантия развития. –Т.: Узбекистан, 1997.
2. У.Бекназаров, Ю.В.Новиков. Охрана природы. –Т.: Укитувчи, 1995.
3. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования; Учебник для вузов/ под ред.проф. Э.В.Гирусова; Предисловие д-ра экономических наук председателя Госком.экологии РФ В.И.Данилова-Данильяна. –М.: ЮНИТИ, 2000.
4. Е.В.Миланова, А.М.Ребчиков. Использование природных ресурсов и охрана природы. Учебное пособие для ВУЗов. –М.: Высшая школа, 1991.
5. «О сосании окружающей природной среды и использовании природных ресурсов Республики Узбекистан» (нац.доклад). –Т.: Укитувчи, 1993.
6. Рахимбеков Р.И. Отечественная экологическая школа: история её формирования и развития. –Т.: 1995.

### **ТЕМА: Загрязнение географической среды радиоактивными веществами и ядовитыми химикатами.**

#### **План:**

1. Радиоактивное загрязнение и его влияние на биосферу.
2. Ядовитые химикаты и их влияние на географическую среду.
3. Организация правильного использования пестицидов и ядохимикатов в сельском хозяйстве.

*1. Радиоактивное загрязнение и его влияние на биосферу.* Никогда человек не брал с природы столько дани и никогда не оказывался столь уязвимым перед мощью, которую сам же создал. Могучая техника, с помощью которой мы ставим себе на службу разнообразные природные ресурсы, огромные масштабы преобразовательной деятельности, бурное развитие промышленности, рост населения Земли – все это ставит нас перед необходимостью строже взвешивать свои действия. Оценивая их не только с экономической, но обязательно и с экологической точки зрения.

Ежегодно выбрасываются миллионы тонн различных твердых, газообразных и радиоактивных отходов, водоемы загрязняются миллиардами кубометров сточных вод. Почву и сельскохозяйственные угодья губят ядохимикатами, сокращается площадь лесов, мелеют реки. Среда обитания человека «загрязняется» шумом, электромагнитными полями и радиоактивными излучениями. В результате загрязнения природной среды ухудшается здоровье населения, погибает растительный и животный мир, ускоряется разрушение материалов, зданий и сооружений. Значение борьбы с загрязнением показывает проблемы охраны окружающей человека среды.

Предотвращение термоядерной войны и охрана окружающей среды сходны по своим конечным целям – они призваны отвести от людей угрозу массовой гибели и гарантировать им благоприятные физические условия существования и развития.

Как известно, радиоактивность – самопроизвольное превращение (распад) атомных ядер, приводящее к изменению их атомного номера или массового числа, сопровождающееся ионизирующими излучениями (альфа-, бета- и гамма-излучениями). Гамма-излучение представляет собой электромагнитные колебания, обладающие довольно высокой проникающей способностью. Поэтому большинство радиометрических приборов основано на регистрации гамма-излучения. Основной вклад в величину естественного фона радиоактивности вносят радионуклиды, рассеянные в горных породах и почвах: уран и торий вместе со своими радиоактивными продуктами распада, а также калий.

Человечество всегда жило в мире, полном радиоактивности и ионизирующих излучений. Радиоактивна почва, по которой мы ходим, радиоактивны стены домов, в которых мы живем, радиоактивны воздух, вода и пища, которые мы потребляем, радиоактивны, наконец, мы сами. Поэтому с высокой степенью достоверности можно утверждать, что фоновая доза, воздействию которой человечество подвергалось на протяжении всего времени своего существования, является безопасной.

Радиоактивные и химические вещества попадающие в природную среду в процессе хозяйственной деятельности человека, в первую очередь загрязняют атмосферный воздух, водоемы, почву, губительно влияют на биосферу.

Большую опасность представляет загрязнение мирового океана радиоактивными веществами. В результате произведенного США в Тихом океане взрыва водородной бомбы (1954) район площадью в 25 тыс. 600 км<sup>2</sup> обладал смертоносным излучением. За полгода площадь заражения достигла 2,5 млн. км<sup>2</sup>, этому способствовало течение. Заражению радиоактивными веществами подвержены растения и животные. В их организме происходит биологическая концентрация этих веществ, передаваемых друг другу через цепи питания. Зараженные мелкие организмы поедаются более крупными, в результате чего у последних образуются опасные концентрации. Радиоактивность некоторых планктонных организмов может в 1000 раз превышать радиоактивность воды, а некоторых рыб, представляющих собой одно из высших звеньев в цепи питания даже в 50 тыс. раз. Животные сохраняют зараженность долго в результате чего планктон может быть заражен в чистой воде. Радиоактивные рыбы заплывают очень далеко от места заражения.

Заключенный в 1963 г. Московский Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой прекратил прогрессирующее массовое радиоактивное заражение Мирового океана. Однако источники этого заражения сохранились в виде заводов по очистке урановой руды и переработке ядерного горючего, атомных электростанций, реакторов. Важной проблемой является способ захоронения радиоактивных отходов. Установлено, что морская вода способна разъедать контейнеры, их

опасное содержимое распространяется в воде. Необходимы дополнительные научные исследования и разработка способов нейтрализации радиоактивных загрязнений в водоемах.

В последние годы приобретает большую остроту очень важная проблема защиты лесов и дикой растительности от разных химических и радиоактивных веществ, попадающих в сферу жизни растений в результате деятельности человека, загрязнение среды этими веществами сопровождается повреждениями и гибелью растений, стало явлением настолько распространенным, что вызывает законную тревогу.

Радиоизотопы, выпавшие на почву с атмосферными осадками и пылью, проникают сначала в растения, а затем по цепям питания в организм животных. Увеличение радиоактивности растений можно наблюдать даже в районах, значительно удаленных от мест ядерного взрыва.

Промышленные выбросы действуют непосредственно на зеленые части растения или же через почву на их корневую систему. Некоторые из веществ своим действием изменяют характер роста, а другие вызывают полную гибель растений. Некоторые вещества, особенно радиоактивные делают растения непригодным для пищи человека и животных.

Вдоль берегов реки Майлуу-Суу (Кыргызстан) в период 1944 по 1967 год захоронены отходы переработки урановой руды и к настоящему времени имеется 23 хвостохранилища, требующих укрепления селезащитных дамб и выполнения работ по обеспечению устойчивости склонов в оползнеопасных участках. Экологически опасным очагом загрязнения являются и хвостохранилища в Навоинской области, где имеется радиоактивный песок с угрозой ветрового выноса.

Техногенные загрязнения радионуклидами территории Узбекистана обуславливаются деятельностью следующих производств;

а) горнодобывающая урановая промышленность (отвалы урановых руд, участки подземного выщелачивания, пути транспортировки руд и промрастворов, хвостохранилища и др.) в Центральном Кызылкуме (предприятия НГМК), поблизости от Ташкента (пос. Янгиабат и Красногорск) и в Ферганской долине (Майли-Сай);

б) горнодобывающая промышленность других полезных ископаемых, содержащих радионуклиды (бурый уголь Ан-

гренского месторождения, фосфориты месторождения Джерой-Сардара, отвалы Мурунтау и др.); а также возможны последствия подземных ядерных взрывов (Уртабулак, Памук);

в) Институт ядерной физики АН РУз, предприятие «Фотон» (радиоактивные медпрепараты и пр.);

г) источники ионизирующих излучений, импортируемые из стран СНГ для использования в различных отраслях промышленности (цементной, металлургической, текстильной, геологоразведочной и т.п.).

К регулирующим и контролирующим органам в области ядерной энергетики и радиационной безопасности в Республике Узбекистан относятся: Госгортехнадзор, Госкомприрода, Саннадзор Минздрава, Республиканский пункт захоронения радиоактивных отходов (РПЗРО) АН, Узгидромет, Госкомгеология и др.

Наряду с республиканскими органами по контролю за радиационной безопасностью на предприятиях функционируют ведомственные службы радиационной безопасности.

Нашу планету можно сравнить с человеческим организмом. Озон охраняет ее кожу, водные системы представляют собой кровообращение, как бы обеспечивающее обмен веществ. И все это приводится в негодность огромной массой токсических и радиоактивных отходов. Взять, например, мелкие планеты – наши леса. За одну лишь секунду их исчезает на Земле столько, сколько занимает по площади футбольное поле. При этом в лесах обитает 30 миллионов видов животного мира, которые тоже, впрочем, исчезают с огромной скоростью. 17.5000 видов ежегодно. И в то же время «гомо сапиенс» представляющий собой лишь один вид из существующих 30 миллионов, властвует над всей планетой и берет от нее все, что ему заблагорассудится.

В чем же видится выход из создавшегося положения? Людям необходимо во многом изменить стиль жизни, в первую очередь систему потребительских запросов.

*2. Ядовитые химикаты и их влияние на географическую среду.* Количество отходов на протяжении длительного времени увеличивалось пропорционально росту производства и населения. Пока в качестве сырья широко использовались вещества растительного и животного происхождения (древеси-

на, лен, хлопок, кожа, жиры и др.), образующиеся отходы вовлекались силами природы в естественный кругооборот веществ, природа обеспечивала самоочищение. Например загрязненная мылом сточная вода, сброшенная в реки, быстро очищается разлагающими микроорганизмами. При сжигании дров в атмосферу выбрасывается диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), который усваивается растениями в процессе фотосинтеза.

Иначе происходит превращение остатков и отходов веществ синтетического и минерального происхождения. Например, отходы синтетических моющих средств (стиральные порошки) не усваиваются разлагающими микроорганизмами, они накапливаются в водоемах, куда они поступают со сточными водами, загрязняют их. При сжигании нефтяного топлива (мазута) и каменного угля в атмосферу вместе с дымовыми газами, кроме оксидов углерода ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ) выбрасываются оксиды серы ( $\text{SO}_2$ ), которые, взаимодействуя с влагой и кислородом воздуха, образуют серную кислоту – возникают так называемые «кислотные дожди».

Опасность загрязнения природной среды усугубляется, когда отходы производства и выбросы транспортных средств, а также предметы, пришедшие в негодность, содержат вещества или химические элементы имеющие токсические свойства.

Например, каждая люминесцентная лампа (лампа дневного света) содержит около 150 мг ртути. Пришедшие в негодность лампы, выбрасываемые на свалки бьются, содержащаяся в них ртуть загрязняет воздух, почву, а с грунтовыми или талыми водами попадает в водоемы. Одна только разбитая люминесцентная лампа загрязняет ртутью на уровне предельно допустимой концентрации (ПДК) 500 тыс.м<sup>3</sup> воздуха. В бензин для повышения октанового числа добавляют тетраэтилсвинец  $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ . Свинец, содержащийся в бензине, после сгорания топлива выбрасывается с выхлопными газами, загрязняя воздух, оседает на растительности и почве вдоль транспортных магистралей. При сгорании 1 кг этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1,0 г свинца.

Большую опасность для окружающей среды, для здоровья человека представляет непродуманная химизация промышленности, сельского хозяйства и быта. Одним из распространенных и весьма опасных загрязнителей является нефть, а

также нефтепродукты. С увеличением добычи нефти растут ее потери в процессе транспортировки, при переработке и применении (утечки, проливы, испарения). При попадании в водоемы нефть и нефтепродукты образуют плавающую на поверхности воды пленку, частично растворяются, частично создают устойчивую эмульсию, оседают на дно водоема. При концентрации нефтепродуктов в водоеме погибает икра и молодь рыб, при концентрации погибает планктон (простейшие организмы, обитающие в водоеме и являющиеся пищей для рыбы).

Другим распространенным источником загрязнения природной среды являются ядохимикаты и минеральные удобрения, применяемые в сельском хозяйстве. За последние 45 лет применение минеральных удобрений возросло в 43 раза, а различных ядохимикатов в 10 раз. В результате интенсивной химизации удалось повысить урожайность зерновых культур примерно в 2 раза, а картофеля всего на 15%. Нарушение норм и правил применения ядохимикатов и удобрений приводит к тому, что содержание токсичных веществ увеличивается и в ряде регионов превышает допустимые значения. Употребление в пищу химически загрязненных продуктов питания отрицательно отражается на здоровье людей, особенно детей. Внесение в почву минеральных удобрений в количествах, превышающих нормы, установленные наукой, приводит к сокращению сроков хранения урожая – овощи быстро гнивают.

В 80-х годах было установлено, что озоновый слой в атмосфере стал уменьшаться, а над полюсами Земли были обнаружены так называемые озоновые дыры – области с пониженными концентрациями озона. Озоновый слой, расположенный на больших высотах (20-30 км и выше), задерживает жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца. Этот вид излучения губителен для человека, флоры и фауны. Высказываются предположения, что причиной появления «озоновых дыр» является разрушение озона ( $O_3$ ) под действием фреонов (хлорфторуглеводородов), применяемых в холодильниках, в аэрозольных баллончиках. Кроме фреонов разрушающее действие на озон оказывают оксиды азота, продукты сгорания топлива высотной авиации, атомные взрывы.



Рассмотренными примерами не ограничивается возможность загрязнения природной среды в процессе хозяйственной деятельности. Например, серьёзную опасность представляют собой отходы металлургических производств, ТЭЦ, предприятий химической промышленности, всех видов транспорта, а также отходы отдельных производств, содержащие соли тяжёлых металлов и другие соединения.

*3. Организация правильного использования пестицидов и ядохимикатов в сельском хозяйстве.* В сельском хозяйстве в борьбе с болезнями и вредителями растений используется целый комплекс мероприятий, агротехнические приемы, создание устойчивых к вредителям и болезням сортов, использование биологических, химических и других методов, прямо или опосредованно влияющих на вредителей культурных растений, и др. На современном этапе сельскохозяйственного производства наиболее эффективен в борьбе с болезнями и вредителями растений химический метод обеспечивающий надежную защиту урожая и высокую экономичность.

Открытие химических средств защиты растений от различных вредителей и болезней – одно из важнейших достижений научно-технической революции. Их применение стало неотъемлемой частью развития современной агротехники.

Ежегодно возрастает ассортимент применяющихся в сельском хозяйстве пестицидов. Во всех странах мира в настоящее время применяется более 10000 различных препаратов, для изготовления которых используется более 600 химических соединений, относящихся к различным классам. В США, например, в ассортименте пестицидов 1000 наименований, во Франции 400-450, в ФРГ – до 300, Японии 140-160, в СССР в 1980 г. выпускалось 104 препарата.

Экономические выгоды от применения пестицидов чрезвычайно велики. В Индии, где пока мало применяются минеральные удобрения и пестициды, урожай риса в среднем 17 ц/га, в Японии, где средства повышения урожайности применяются в широких масштабах, собирают по 70 ц/га риса. В этой стране для получения высоких урожаев сельскохозяйственной продукции затрачиваются в 20 раз больше минеральных удобрений и пестицидов.

Экономическая эффективность применения пестицидов подтверждается убедительными данными. Согласно Norman (1974), в 1850 г. один человек, работающий в сельском хозяйстве США, мог обеспечить сельскохозяйственными продуктами четырех жителей, в 1900 г. он обеспечивал уже семь человек, в 1940 г. – 11 и в 1974 г. – 55 человек. Этот прирост производительности труда ученые относят в основном за счет интенсивного использования ядохимикатов. Они подсчитали, что если бы США в широких масштабах не применяли химические средства защиты растений, производства картофеля, яблок, хлопка снизилось бы на 50%, а мяса, молока и шерсти – на 25%.

По подсчетам специалистов своевременное и эффективное проведение защитных мероприятий позволяет в среднем сохранять с каждого гектара 2-3 ц зерна, не менее 5 ц риса, не менее 15 ц картофеля, овощей, сахарной свеклы, плодов и винограда.

Краткие данные о пестицидах. Пестициды – общепринятое собирательное название ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве для защиты растений и животных и получивших свое название от *pestis* – зараза, разрушение, *cido* – убивать. Это разнообразные химические соединения, обладающие способностью уничтожать или прекращать развитие живых организмов насекомых, клещей, млекопитающих (грызунов), бактерий, вирусов, спор, грибов, вредной растительности и др.

Благодаря биологической активности пестициды вызывают гибель не только вредных, но и полезных организмов. Поэтому в настоящее время уделяется большое внимание созданию препаратов избирательного действия, направленных только против вредных организмов. Эти работы основываются на биохимических различиях организмах.

Способы применения пестицидов. Пестициды используются в разных препаративных формах, чаще в виде дустов, гранулированных препаратов, суспензий, эмульсий, аэрозолей и фумигантов. Дуст – порошкообразная смесь, состоящая из основного яда (активно действующее вещество) и наполнителя. В качестве наполнителя используются тальк, мел, гипс, каолин и др. Дусты производятся в централизованном поряд-

ке на заводах. Готовить дусты на местах (в колхозах и других хозяйствах) не разрешается.

Гранулированные препараты готовятся посредством пропитки гранул или различных минералов (бентонит, каолин, вермикулит), или минеральных удобрений. Размеры гранул зависят от назначения препарата (от 0,25 до 5 мм в диаметре).

Способы применения пестицидов зависят от их препаративной формы и назначения (обработка семенного материала, опрыскивание, опыление, обработка гранулированными препаратами). Тактика применения пестицидов обоснована особенностями биологии вредителей, возбудителей болезней, сорняков. При применении пестицидов большое значение имеет правильный выбор нормы расхода препарата. Она определяется по действующему веществу, содержащемуся в том или ином препарате, из расчета на единицу площади (на 1 га, на одно дерево). Для расчета нормы расхода используется формула:  $H = 100 D/C$ , где  $H$  – норма расхода препарата;  $D$  – доза действующего вещества;  $C$  – содержание действующего вещества в данном препарате (в %). Полученная величина не должна превышать норму, предусмотренную «Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве». Пестициды должны быть стандартными по составу, стабильными при хранении.

Человек пока еще не может отказаться от использования пестицидов – наиболее эффективного средства борьбы с вредителями и болезнями растений. Во избежание возможного вредного влияния пестицидов на здоровье человека необходимо обеспечить строгий контроль за их использованием. Необходимо соблюдать установленные требования по технике безопасности, хранению, транспортировке и применению пестицидов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. И.А.Каримов. Узбекистан на пороге XXI века. -Т.: Узбекистан 1997.

2. Д.П.Никитин, Ю.В. Новиков. «Окружающая среда и человек». Учебное пособие для студентов небиологических специальностей ВУЗ. Издательство «Высшая школа» 1992 г.

3. А. В. Путилов, А. А. Копреев, Н. В. Петрухин. «Охрана окружающей среды» Москва, «Химия» 1991 г.

4. А. В. Михеев, В. М. Галушкин. «Охрана природы» Издательство «Просвещение» 1990 г.

5. «Экономика и статистика» социально-экономический журнал №5. Типография издательско-полиграфического концерна «Шарк» 1996 г.

## **ТЕМА: Охраняемые территории**

### **План:**

1. Понятия об охраняемых территориях и их основные виды.
2. Заповедники, их значение и основные функции.
3. Национальные парки и заказники, их место в охране природы.

#### *1. Понятие об охраняемых территориях и их основные виды.*

Вся жизнь человека протекает в условиях тех или иных ландшафтов. Хозяйственное воздействие человека на природу это воздействия на ландшафты. При этом, воздействия на один или два компонента ландшафта, человек, обычно сам того не сознавая, воздействует на весь ландшафт в целом, изменяя его структуру и функционирование. Поэтому, охрана природы есть, по существу, охрана ландшафтов, или, лучше сказать, ландшафтной оболочки Земли.

С этой точки зрения все природоохранные мероприятия в той или иной мере служат охране ландшафтов.

В силу различий в использовании ландшафтов и степени антропогенного воздействия на них, их охрана осуществляется по разному. Существующие формы охраны ландшафтов могут быть условно объединены в следующие группы:

- 1) Полная охрана ландшафта (т.е. совокупность всех компонентов природно-территориального комплекса и их связей);
- 2) Частичная охрана отдельных природных объектов при возможно более полном сохранении целостности или облика ландшафта;
- 3) Охрана естественных ландшафтов в процессе их эксплуатации;
- 4) Создание и использование, охрана оптимального антропогенного ландшафта.

Две первые формы ландшафтов реализуются путем заповедания территории, при этом полная охрана ландшафта преследует преимущественно научные и ресурсно охранные цели, а частичная, как правило, еще и культурно-просветительные и рекреационные цели.

В известном смысле частичная охрана естественных ландшафтов (луга, леса) осуществляется и при соблюдении научно-обоснованных

методов и нормативов в процессе рационального использования отдельных их компонентов (это третья форма).

Четвертая форма охраны ландшафтов связана с качественно новыми ландшафтами, созданными производственной деятельностью людей и используемыми постоянно. По отношению к таким антропогенным ландшафтам природоохранные цели сводятся к тому, чтобы конкретный ландшафт был рационален (если это территориально производственный комплекс, то размещение на нем мест добычи полезных ископаемых, перерабатывающих предприятий, населенных пунктов и т.д. должно быть оптимальным: если агробиогеоценоз то наиболее продуктивный для данной климатической зоны), имел благоприятные для жизни человека условия среды, а также отвечал эстетическим требованиям.

Огромное значение заповедных территории для охраны естественных ландшафтов, сохранение генофонда нашей планеты как естественных лабораторий для проведения различных экологических исследований, а также как наиболее привлекательных объектов бурно развивающегося туризма определили быстрый рост их сети во всем мире. На 1 января 1999г в 144 странах мира было более 2700 крупных заповедных территорий общей площадью свыше 4 млн. квадратных километров, что составляет 3% суши нашей планеты. В действительности эта площадь еще больше, поскольку не были учтены заповедные участки ряда стран и заповедные территории площадью менее 1 тыс. га. которые известны, по неполным данным, свыше 13тыс. На быстрый рост заповедных территорий в последнее время указывает то, что в 70-х годах их общая площадь возросла на 80%,а число увеличилось на 46% Многие заповедные территории занимают обширные площади. Самые большие в мире - Гренландский национальный парк площадью 7 млн. га и "Национальное убежище" на Аляске - площадью 7.3. млн. га ненамного уступают им Центрально Калахарский резерват в Ботсване (Африка)-5.3 млн. га. Большой Гобийский заповедник в Монголии (Азия)- 5.0 млн. га, Национальный парк Вуд - Баффало в Канаде (Северная Америка) - 4.5 млн. га. и национальный парк Карайма в Венесуэле (Южная Африка) - 3млн.га.

Очень большие площади имеют национальный парк Грей Виктория - Дезерт в Австралии - 2.5 млн. га. Национальный парк Бернардо Хиггинса в Южной Америке 1.8.млн. га. и норвежский Север - Восточный Свальбард в Европе 1.6.млн.га. Режим охраны, назначение и функции самых заповедных территорий в разных странах мира весьма разнообразны. Сообразно выполняемым задачам охраняемые территории принято подразделять на заповедники, заказники, резерваты, национальные природные парки, памятники природы и т. д. В Узбекистане основными формами охраны природных участков и отдельных объектов являются заповедники и заказники, за рубежом - национальные парки и резерваты. Имеются и другие охраняемые территории.

Это – водоохранные леса в верховьях и поймах рек, леса курортных местностей, пригородные леса, берега водоемов и т. п. Разнообразно их значение в сохранении отдельных компонентов ландшафтов и всего природно-территориального комплекса; велика роль в создании оптимальной для жизни людей окружающей среды.

Водоохранные леса, к числу которых относятся леса верховьев и пойм рек, выполняющие водоохраные, водорегулирующие и почвозащитные функции, способствуют увеличению водности рек, предохраняют почвы от разрушения, а водные источники от механического, химического и бактериального загрязнения. Главное назначение принятых лесов заключается в улучшении водного баланса территории, но одновременно они являются местом отдыха людей, т. е. выполняют еще и рекреационную функцию.

Леса курортных зон, пригородные леса промышленных центров, загородные парки имеют прежде всего санитарно - гигиеническое и эстетическое значение. Они улучшают состав атмосферы в населенных пунктах, около которых находятся, широко используются для отдыха населения. Санитарно - гигиеническая и рекреационная роль этих лесов, в особенности в курортных зонах, усиливается их климаторегулирующим значением, горно-защитной и почвозащитной ролью, а также немаловажным значением в сохранении минеральных источников и грязей, защите водоемов.

Леса орехоплодной зоны, древостоевые леса у границы произрастания естественных древостоев выполняют важные природоохранные функции. Толковые и ленточные леса, дубравы в лесостепи и - эффективная преграда на пути суховеев, защищающая леса от наступления степи. Орехо-промысловые зоны выделяются для охраны орехоплодных лесов и прижизненного использования их ресурсов.

Охраняются и искусственные лесонасаждения, созданные в тяжелых почвенно-климатических условиях, и леса.

Придорожные леса. Это - лесные полосы вдоль железных, шоссейных и грунтовых дорог, предохраняющие их от снежных и песчаных заносов (в горах - от обвалов и осыпей), а также и от эрозионных воздействий воды и ветра. Посадки деревьев вдоль каналов способствуют укреплению берегов, а в условиях жаркого климата уменьшают испарение с водной поверхности.

Полезащитные леса. Предохраняют почвы от водной и ветровой эрозий, защищают поля от суховеев, закрепляют пески, овраги, склоны. Полезащитные лесонасаждения обладают высокой мелиоративной, агрономической и экономической эффективностью во всех основных земледельческих районах.

Лесные насаждения являются эффективным средством защиты водных источников от загрязнения, важнейшим фактором экологиче-

ской оптимизации сельскохозяйственного производства, восстановлением биологического потенциала интенсивно используемых в сельском хозяйстве ландшафтов, особенно обедненных (полупустынных, пустынных). С целью контроля за состоянием окружающей среды в охраняемых территориях ведутся постоянные наблюдения за всеми явлениями в жизни животных и растений, за состоянием неживых объектов природы. В последнее время подобные наблюдения значительно расширены проведением количественного изучения индикаторных видов организмов, способных накапливать загрязнители или чутко реагировать на изменение окружающей среды. Таким образом, в принципе все категории охраняемых участков дикой природы (мелкие и крупные заповедники, памятники природы, заказники и резерваты, национальные парки) должны служить в качестве эталонов тех или иных биосферных свойств. Однако наиболее полно, разносторонне, систематически и с высокой разрушающей способностью соответствующие исследования могут быть проведены лишь в сравнительно многих участках повышенной ценности, и к тому же отвечающих определенным условиям.

## *2. Заповедники, их значение и основные функции.*

Одной из наиболее эффективных форм охраны ландшафтов являются заповедники.

Для выбора изучаемых параметров (частоты, места и характера) наблюдений необходимо найти критические звенья, определяющие или характеризующие устойчивость биосферы, за которыми следует в первую очередь установить наблюдения. Реализации этих целей призвана служить глобальная сеть специальных биосферных заповедников. Создание такой сети началось в 1971г. в рамках международной программы "Человек и биосфера". Сейчас на Земле около 300 биосферных заповедников, которые созданы более чем в 70 странах мира.

Главными задачами, стоящими перед биосферными заповедниками, являются: сохранение и восстановление типичных и уникальных экосистем, сохранение их генофонда; проведение экологического мониторинга; изучение влияния антропогенных факторов на экосистемы; природоохранное просвещение и образование. В отличие от обычных заповедников в биосферных должны быть площади, испытывающие антропогенное воздействие. Поэтому на территории биосферных заповедников выделяют несколько зон. Первая зона - "Зона ядра" - полностью неприкосновенная (заповедная) территория. Вторая - "Буферная зона" предохраняющая ядро (заповедную территорию) от прямых антропогенных воздействий. Третья - "Зона восстановления экосистем" - регламентированной хозяйственной деятельности. Четвертая - "Зона хозяйственного использования" - типичная для данного региона хозяйственной деятельности. Таким образом, выходя за рамки сохранения, концепция

биосферного заповедника предусматривает активное изучение более широкого вопроса использования и преобразование человеком экосистем в целом. Биосферные заповедники призваны изучать, контролировать антропогенные изменения в биосфере как среде жизни людей.

Однако направленный режим охраны, обеспечивающий процветание, какого-то одного или нескольких ценных видов, нередко вносит существенные изменения в природные процессы. Экосистема будет в какой-то мере искусственной, так как отсутствуют характерные для естественного степного ландшафта дикие копытные животные. Совершенно недопустимо проникновение на территорию заповедников интродуцированных растений и акклиматизированных животных.

По некоторым причинам полное исключение влияния человека на жизнь заповедника во многих случаях невозможно. Но вмешательство это - мера вынужденная исключительная. При этом активная форма охраны заповедных биогеоценозов, а тем более направленное вмешательство в их функционирование должны иметь только одну цель - сохранение структуры и функций естественных природно-территориальных комплексов.

Государственные заповедники создаются с целью сохранения в естественном состоянии типичных или уникальных для данной ландшафтной зоны территорий (природных комплексов) со всей совокупностью их компонентов, изучение в них естественного течения природных процессов и явлений и разработки научных основ охраны природы. Участки земли, ее недра и водные пространства со всеми находящимися в их пределах природными объектами изымаются из хозяйственной эксплуатации и предоставляются в бессрочное пользование государственным заповедникам.

Памятники природы - это редкие, изучающие, подвергающиеся разрушению и в то же время ценные в научном, эстетическом, а иногда и историческом или культурном отношении объекты природы.

Охрана памятников природы - это объектная охрана природы. Памятниками природы в известном смысле этого слова можно считать отдельные виды вымирающих животных (например, барс, дикий баран), редкие растения (реликтовая пихта грациозная, кладовая фора шаровидная). Памятники природы существуют во многих странах мира. В зависимости от уникальности, научной или эстетической ценности государственные памятники природы могут быть отнесены к памятникам природы республиканского или местного (областного или районного) значения. Согласно "Типовому положению", памятниками природы объявляются уникальные или типичные, ценные в научном, культурно-познавательном и оздоровительном отношении природные объекты. Представляющие собой небольшие урочища (рощи, озеро, участки долин и побережий, достопримечательные горы) и отдельные объекты



(редкие геологические обнажения, эталонные участки месторождений полезных ископаемых, водопады, пещеры, минеральные источники, живописные скалы, метеоритные кратеры, отдельные редкие или исторически ценные деревья и т.п.), а также природные объекты искусственного происхождения (старинные аллеи и парки, участки заброшенных каналов, карьеры, пруды и т.п.). Основной задачей объявления тех или иных объектов памятниками природы является сохранение их в естественном состоянии для научных, культурно - просветительных и эстетических целей. При этом организации (колхозы, лесхозы и пр.), на землях которых находятся памятники природы, принимают на себя обязательства по обеспечению установленного для памятника природы режима охраны. Однако объявление объектов памятниками природы не влечет за собой изъятия занимаемой ими земельного участка (водного пространства) у землепользователей (водопользователей).

### *3. Национальные парки и заказники, их место в охране природы.*

Кроме полной охраны территории (заповедный режим), существует частичный режим охраны. Основная организационная его форма в Узбекистане государственный заказник. Государственные заказники организуются для сохранения, воспроизводства и восстановления отдельных или нескольких компонентов природы и поддержания общего экологического баланса. Таким образом, заказники - это участки территории или акватории, на которых в течение ряда лет в определенные сезоны или круглогодично охраняются отдельные виды животных, растений или часть природного комплекса. Использование неохранных природных ресурсов на территории заказников допускается лишь в той мере, в которой это не наносит вреда охраняемым объектам (или комплексу). "Заказ" действует обычно определенный срок и относится нередко только к какой-нибудь части природных ресурсов, иногда объявляются охрана на данной территории одного или нескольких видов животных или растений.

Система заказников широко используется в охотничьем хозяйстве и служит средством увеличения численности охотничье - промысловых животных. Заказники организуются также для охраны мест нереста рыб, нагулов молоди или их зимних скоплений (ихтиологические заказники), для охраны гнездящихся, линяющих, мигрирующих или зимующих птиц (орнитологические), сохранение отдельных ценных видов растений или целых фитоценозов (ботанические), каких либо минеральных ресурсов (геологические) и др.

Создаются заказники на время, необходимое для выполнения восстановленных перед заказником задач. Могут они быть созданы и решением местных органов власти на срок от 2 до 5 лет. В случае необходимости сроки заказа могут быть продлены. В настоящее время в Узбеки-

стане существует 9. заказников на общей площади около 12186,5 тыс. млн. га.

Резерваты. По своему назначению и режиму охраны территории резерваты во многих странах мира близки заказникам. В зависимости от характера проводимых мероприятий по охране природных ресурсов резерваты подразделяются на много категорий. Например, французский резерват Камарг, находящийся в дельте Роны, охраняет зимующих и гнездящихся водоплавающих птиц. Небольшой резерват Читаэн в Непале вот уже 30 лет успешно сохраняет большое стадо индийского носорога (около 200 экз.), а в резервате на острове Торисима (Япония) сохраняется белоспинный альбатрос одна из наиболее редких на земле птиц. В огромном Центральном - Калахарском резервате охраняются только охотничьи животные. Различные птицы и млекопитающие охраняются в резерватах Индии, Бирмы, Индонезии, Шри-Ланки. Много лесных, ландшафтных, зоологических и т. п. резерватов в США, Англии, ФРГ, Нидерландах, Швеции и многих других странах. В нескольких резерватах Австралии специально охраняются редкие сумчатые млекопитающие.

На территории многих природных резерватов стран Африки производится выпас скота и проживает местное население, например в резервате Амбосели (Кения) и знаменитом кратере Нгоронгоро (Танзания). Несмотря на это, некоторое ограничение позволяет сберегать в этих резерватах очень богатую фауну крупных диких животных.

В то же время есть и резерваты с очень строгим охранным режимом. Но такие резерваты, как правило, невелики по площади. Так, в некоторые резерваты Финляндии, где сберегается весь природный комплекс и которые предназначены для научных исследований, туристы не допускаются в обществе. Аналогично по своему режиму и назначению так называемые "Научные" резерваты США и некоторых других стран. Создаются резерваты, как правило, на неопределенно длительный срок.

Национальные (природные) парки. В большинстве стран мира основной формой, а также основной номинальной категорией охраняемых участков природы (ландшафтов) являются национальные парки. Бизоны, белые журавли в Северной Америке, тигры в Азии, слоновая черепаха на Галапагосских островах, некоторые другие пресмыкающиеся в Южной Америке, редкие сумчатые млекопитающие в Австралии, попугаи в Новой Зеландии, гориллы, львы, гепарды, бегемоты и другие крупные животные Африки сохранились до наших дней в значительной мере благодаря национальным паркам.

Однако массовый допуск посетителей в национальные парки (хотя бы на некоторую часть территории) всегда был существенным атрибутом их деятельности. Теперь же когда масштабы отдыха на лоне

природы резко возросло, а туризм в последние десятилетия стал массовым явлением, в национальные парки устремились сотни миллионов людей.

Для того чтобы выполнять свое назначение, национальные парки должны осуществлять охрану природно-территориальных комплексов и быть привлекательны для туристов. Поэтому во всем мире они создавались и создаются исходя из красоты и эстетической ценности или уникальности ландшафтов. В результате в одной природной зоне может быть несколько национальных парков и правило их деятельности в основном определяются такой схемой. Размеры парка и его границы, проходящие обычно по каким-то естественным рубежам (реке, горной гряде и т. п.) обеспечивают существование внутри его территории в течение всех сезонов крупных животных. Поток туристов максимально изолирован от обитателей парка: осмотр основных охраняемых объектов осуществляется только со специально проложенных дорожек и смотровых площадок. Вся территория национального парка санитизируется (выделяются заповедные, демонстрационные, хозяйственно-бытовые и т.п. участки) таким образом, чтобы гарантировать сохранность всего природно-территориального комплекса при обеспечении максимальной наглядности парка и удобств для посетителей.

Во многих национальных парках стран Азии и Африки допускается, но с некоторыми ограничениями, хозяйственная деятельность: рубка леса, пастьба скота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Каримов. Узбекистан на пути углубления экономических реформ. - Т.: Узбекистан, 1995.
2. Ахмедов Э, Сайдаминова З. Республика Узбекистан: Краткий справочник. – Т.: Узбекистан, 1998.
3. Зиядуллаев С.К., Лапкин К. Производительные силы Узбекистана и перспективы их дальнейшего развития. – Т.: Фан, 1986.
4. Один мир для всех. Контуры глобального создания – М.: Прогресс, 1999.
5. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / под ред. Э. В. Гирусова: Предисловия доктора экон. наук председателя Р.Ф. Госкомэкологии В.Н. Данилова-Данильяна – М.: Юнити, 2000.

## **ТЕМА: Международное сотрудничество в области охраны природы.**

### **План:**

1. Значение координации усилий природоохранных мероприятий в различных странах.
2. Межгосударственные соглашения в области охраны природы.
3. Международное сотрудничество в области охраны природы.

*1. Значение координации усилий природоохранных мероприятий в различных странах.* Охрана природы складывается из решения комплекса проблем разных уровней: локального, национального, общемирового. Этому соответствует многоступенчатая структура природоохранных организаций.

В последней трети XX в. выявлены многие глобальные проблемы окружающей среды и природных ресурсов, особенно касающиеся атмосферы, теплового баланса Земли, Мирового океана, генофонда животных и растений и др. что требует коллективных усилий всех стран, международной координации деятельности по охране природы.

Н сегодняшний день требуются коллективные усилия стран, отдельных регионов или всех стран мира. Охрана окружающей среды не является проблемой отдельных стран, потому что усилиями нескольких стран нельзя решить ни одной проблемы в области охраны природы.

В настоящее время сложились две основные формы такого сотрудничества:

- двусторонние и многосторонние межгосударственные соглашения по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- деятельность международных природоохранных организаций.

*2. Межгосударственные соглашения и международные конвенции* все шире используются для координации природоохранных усилий различных стран. Партнерами в таких соглашениях обычно выступают страны-соседи или государства, объединяемые общностью интересов в сохранении природной среды региона и совместном использовании некоторых ресурсов.

История международного природоохранного сотрудничества началась с заключения соглашения по регулированию пользования

и сохранения ресурсов животного мира. Более 100 лет назад (1875) Австро-Венгрия и Италия приняли Декларацию об охране птиц. В конце прошлого века (1897) Россия, Япония и США заключили соглашение о совместном использовании и охране морских котиков в Тихом океане.

Первая международная конвенция была заключена некоторыми европейскими странами в 1902 г. в Париже для охраны птиц, полезных в сельском хозяйстве. К сожалению, помимо указаний на охрану полезных насекомоядных птиц, в ней содержалась рекомендация уничтожать вредных, т.е. хищных, рыбоядных, некоторых зерноядных птиц. В результате настойчивой критики она была пересмотрена. В 1950 г. опять в Париже была подписана новая Конвенция по охране диких птиц, провозгласившая принцип защиты всех видов в природной среде обитания. Для нашей страны особое значение имеют вопросы охраны на пролете и зимовках птиц, гнездящихся на территории Узбекистана.

Хорошим примером действительных международных усилий в этой области оказалось соглашение 1974 г между США, Канадой, Данией и Норвегией об охране белого медведя в Арктике.

В целях ослабления такого мощного стимула для браконьерства, как возможность реализации незаконно добытых растений и животных, их шкур, рогов и т.п. за рубежом, была принята Конвенция по ограничению международной торговли редкими и исчезающими видами диких животных и растений (1973). Особое значение эта конвенция имеет для защиты от хищнического истребления и массового вывоза редких животных Африки, Азии и Южной Америки, обладающих ценными шкурками, бивнями, рогами, зубами, перьями и другими достоинствами (например, леопарды, слоны, антилопы, носороги, райские птицы, крокодилы и др.) или чрезвычайно привлекательных для содержания в неволе (обезьяны, певчие и красиво окрашенные птицы, пернатые хищники, черепахи и др.).

Важное значение для сохранения природных комплексов Антарктиды, включая её уникальную фауну, имеет Международный договор об Антарктике (1959). Традиционная область международных соглашений - рыболовство, добыча китов и других водных морских животных. Например, Конвенция о порядке регулирования рыболовства в Северном море была заключена ещё в прошлом веке (1882). В этой сфере действуют сейчас около 70 договоров, в том числе Конвенция о регулировании рыболовства и охране живых ресурсов открытого моря (1958), разных акваторий Атлантики и Ти-

хого океана, Черного моря, Дуная и т.п., по сохранению живых ресурсов Юго-Восточной Атлантики (1969), атлантических тунцов (1966) и китиков северной части Тихого океана (1957), по регулированию китобойного промысла (1946) и многие другие.

В 1954 г. на конференции в Лондоне 20 стран заключили Конвенцию по предотвращению загрязнения моря нефтью, запрещающую слив нефти и нефтепримесей в пределах 80-250 км от побережий подписавших её стран. В дальнейшем (1962, 1969) конвенция была усилена: в нее включено принципиальное положение о недопустимости слива остатков нефти на всей акватории Мирового океана. В 1972 и 1973 гг. также в Лондоне были заключены новые конвенции, предусматривающие жесткий режим для полного предотвращения каких бы то ни было сбросов и захоронений в Мировом океане (в том числе радиоактивных) и для обеспечения стабильного превосходства процессов самоочищения океана над процессами его загрязнения.

Эффективность регионального сотрудничества продемонстрировали Польша, ФРГ, Дания, Швеция и Финляндия, заключившие в 1974 г. Конвенцию по защите морской среды в районе Балтийского моря. Отличительной её особенностью являются нормы повышенной строгости и четкая система контроля за их неукоснительным выполнением. Позднее (1976) была заключена Конвенция о защите Средиземного моря от загрязнения, а также принята соответствующая программа (1977), так называемый голубой план. Не меньше опасений вызывает загрязнение атмосферы, разносимое воздушными течениями по всему миру. В этой сфере также предпринимаются попытки наладить международное сотрудничество, но пока оно ограничивается межгосударственными соглашениями (например, между Канадой и США в 1935 г.) или общими рекомендациями типа Декларации принципов по контролю загрязнения воздуха Европейского совета.

Крупным успехом в предотвращении одного из самых опасных загрязнений природной среды и несомненной победы миролюбивых сил было заключение в августе 1963 г. Московского Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве не под водой. Сейчас в этом соглашении принимают участие более 100 стран. Следующим этапом полной защиты окружающей среды от радиоактивного загрязнения должны стать соглашения о полном запрещении производства, испытания и применения ядерного и других видов оружия массового уничтожения.

Узбекистан активно участвует в международной охране окружающей среды, нередко выступая инициатором заключения и эффективного выполнения многих международных конвенций.

Важным аспектом природоохранной деятельности Узбекистана на международной арене являются региональные и двусторонние соглашения.

Стремление народов к обеспечению чистой, безопасной среды жизни нашло свое отражение на Совещании по безопасности и сотрудничеству в Европе (1975). В Заключительном акте совещания отмечается: защита и улучшение окружающей среды, а также охрана природы и рациональное использование её ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений являются одной из задач, имеющих большое значение для благосостояния народов и экономического развития всех стран.

В настоящее время Узбекистан имеет соглашения по различным аспектам охраны природы почти со всеми соседними странами. Широкий круг вопросов (совместное использование пограничных вод, регулирование рыбного промысла, защита от вредителей и болезней, согласованный заповедный режим, охрана атмосферного воздуха и т.п.) содержит такие соглашения с социалистическими странами.

*3. Международное сотрудничество* играет весомую роль в изучении и разрешении некоторых глобальных проблем охраны природы.

Организация Объединенных Наций (ООН) на своих сессиях и в специализированных комитетах неоднократно обсуждала проблему охраны природы. В 1962 году Генеральная Ассамблея ООН по предложению Монгольской Народной Республики приняла резолюцию "Экономическое развитие и охрана природы", которая во многом определила политику ООН и её специализированных учреждений в области охраны окружающей среды на последующее десятилетие. Летом 1972 года в Стокгольме состоялась конференция ООН по вопросам окружающей человека среды. По решению этой конференции с 1973 г. начало действовать специализированное учреждение "Программа ООН по окружающей среде" (ЮНЕП), штаб - квартира которой впервые в практике ООН основана в столице развивающегося государства - Найроби (Кения).

Программа призвана осуществлять координацию и оказывать помощь в реализации усилий государств и различных международ-

ных организации, направленных на решение важнейших проблем охраны окружающей среды и разумного использования природных ресурсов. Одно из начинаний ЮНЕП- создание всемирной системы слежения (мониторинга) за состоянием и изменениями биосферы. Для её осуществления в Узбекистане выделено, в частности, несколько биосферных заповедников.

Специализированные учреждения ООН также включают вопросы охраны природы в сферу своей деятельности. ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) большое внимание уделяет природоохранному просвещению, изучению состояния окружающей среды, пропаганде рациональных методов использования природных ресурсов. В 1968 году в Париже была созвана Межправительственная конференция ЮНЕСКО по рациональному использованию и охране ресурсов биосферы, принявшая обширную программу действий, впоследствии названную "Человек и биосфера".

Важным этапом развития природоохранного просвещения в мире была первая Межправительственная конференция по образованию в области окружающей среды, созвана ЮНЕСКО в содружестве с ЮНЕП в Тбилиси (Грузия) 1977 г. Конференция приняла всеобъемлющую стратегию развития образования в области окружающей среды на национальном уровне, а также более 40 конкретных рекомендаций по совершенствованию природоохранного просвещения применительно к разным стадиям образования и разным категориям населения.

Сложными проблемами обеспечения человечества пищевыми продуктами, сохранения и улучшения плодородия почв, лесными и морскими биологическими ресурсами занимается организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО).

Состояние здоровья людей на Земле и демографические проблемы- предмет заботы Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Платформа действия ВОЗ в области народонаселения- курс на пропаганду и оказание помощи в осуществлении политики планирования семьи, принятой в большинстве развивающихся стран. В решении проблем окружающей среды принимают участие Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Научный комитет по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) Международного совета научных союзов и многие другие международные организации.

Один из пионеров основателей мирового природоохранного движения - международный союз охраны природы и природных ре-



сурсов МСОП- авторитетная организация, вот уже более 30 лет успешно действующая на поприще охраны природы, МСОП был создан в 1948 г в Фонтенбло близ Парижа по инициативе ЮНЕСКО, его тогдашнего генерального директора, известного биолога и философа Джулиана Хаксли. Созданию МСОП предшествовали неоднократные попытки организации международного координационного центра по охране природы -на Конференции по международной охране природы в Берне (Швейцария) в 1913 г и на Первом Международном конгрессе по охране природы в Париже в 1923 г. Учрежденные при этом органы (Консультативная комиссия, международное бюро по защите природы) не смогли полностью проявить свою деятельность в условиях напряженной политической обстановки и мировой войны. Кроме того, обеспокоенность проблемами окружающей среды и природных ресурсов не была в то время настолько всеобщей, чтобы обеспечить широкую поддержку крупным природоохранным инициативам.

В организационном отношении МСОП представляет своеобразное объединение стран, а также государственных, общественных и международных организаций. На 1 января 1980 году в МСОП в качестве государств - членов входили 51 страна, около 400 национальных и 28 международных организаций. Всего в МСОП представлены 105 стран. Некоторые крупные страны мира (Россия, Япония, США и др.) входят в МСОП не в качестве государств - членов, а через своих полномочных представителей в лице государственных и общественных организаций. Одной из важных вех в деятельности международного природоохранного движения стала XVI Генеральная Ассамблея МСОП, проходившая в Ашхабаде- Узбекистан осенью 1978 г., главным итогом которой было принятие всеобъемлющего документа - "Всемирная стратегия охраны природы". Радиационное направление деятельности МСОП- охрана живой природы. По его инициативе была создана популяция редких и исчезающих видов млекопитающих, птиц (совместно с Международным советом охраны птиц), рептилий и амфибий, составляется "Зеленая книга", где приводятся сведения об уникальных и редких ландшафтах земного шара- Эффективная форма охраны животного мира и природных экосистем -серия конкретных программ, так называемых "проектов" по изучению и сохранению популяций отдельных видов и групп животных, а также их естественных местобитаний. В качестве примера можно назвать начатую МСОП совместно и Всемирным фондом охраны дикой природы и Индийским

правительством "Операцию Тигр". Учеты показали, что по всей Индии к лету 1972 г сохранились всего 1870 тигров. Чтобы спасти популяцию тигров, предпринимаются энергичные меры: создаются новые заповедники в Индии, Непале, Бангладеш и Индонезии, оказывается помощь в охране и изучении тигров, запрещена их добыча и торговля шкурами, развернута широкая пропаганда в защиту этого великолепного хищника. К 1977 г численность тигров Индийского субконтинента определена в 2700 голов. Аналогичные проекты осуществляются по охране африканского слона, диких копытных (лошадь Пржевальского, некоторые антилопы, олени и др.), крупных кошек, белого медведя, некоторых приматов, морских черепах, крокодилов и т.п. МСОП активно содействует выполнению аналогичных проектов по редким птицам (компетенция Международного совета охраны птиц) и китообразным (объект заботы Комиссии по регулированию китобойного промысла). Хотя работа по охране редких видов в самом разгаре, некоторые успехи уже налицо. Знаменательно, например, что в новом издании Красной книги понадобилось внести многозначный раздел "Вне опасности", куда перенесен ряд видов, еще недавно числившихся в разделах редких или даже исчезающих.

Постоянное внимание МСОП уделяет сохранению среды обитания диких животных, учреждению и действенной охране заповедников и национальных парков, улучшению законодательства по охране природы, разработке экологических принципов для долгосрочного планирования, для осуществления крупных программ и проектов преобразования природы. Важнейшая задача МСОП пропаганда природоохранных знаний, подготовка специалистов по охране природы, формированию правильных экологических воззрений у подрастающих поколений. Советские специалисты уже почти два десятилетия активно участвуют в работе МСОП, его комиссий. Начало этому плодотворному сотрудничеству было положено крупным орнитологом видным деятелем охраны природы, профессором Г.П.Дементьевым. Тесно связан МСОП с Всемирным фондом охраны дикой природы, основанным в 1963 г. Главные её задачи- организация конкретных проектов по охране животного мира и природных экосистем, изыскания средств для их финансирования, приглашение специалистов из МСОП и других организаций для их выполнения, оказание помощи в учреждении и улучшение деятельности заповедников и национальных парков, накопление природоохранной информации и обмен ею и т.п.

Старейшина международного природоохранного движения, первая постоянно действующая интернациональная организация по охране природы - Международный совет охраны птиц (СИПО), созданный ещё в 1922 г. Около 20 лет в нем активно сотрудничают советские орнитологи. Можно отметить также активную Международную федерацию молодежи по исследованию и охране окружающей среды, региональные центры по подготовке кадров для системы природоохранного просвещения. В мире сейчас насчитывается более 300 международных организаций по охране природы. Узбекистан активно участвует в деятельности большинства из названных природоохранных организаций, внося весомый вклад в международные усилия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Каримов И.А. Узбекистан на пороге XXI века: Угроза безопасности, условия стабильности и гарантия развития. -Т.: Узбекистан, 1997.
2. Валуконис Г.Ю., Муродов Ш.О. Основы Экологии -Т.1. Общая экология. Кн.1. -Т.: "Мехнат", 2001.
3. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования. Учебник для вузов / Под ред. проф. Э. В. Гирусова. Предисловие д-ра экон. наук Председателя Госкомэкологии РФ В.М.Данилова – Данильяна. – М. : ЮНИТИ, 2000.
- 4.Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. Ученое пособие для студентов -М., Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1999.
5. Маркович Д.Ж. Социальная экономика. -М., 1997.
6. Методы экологической и экономической оценки хозяйственной деятельности. -М., 1996.
7. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Экономика и экология: развитие катастрофы. -М., 1996.
8. Экологическое оздоровление экономики. -М.,1997.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                             | 3  |
| 1. Цели и задача предмета "Экология". Основные экологические проблемы современности. .... | 4  |
| 2. Экологические факторы и их влияние на живой организм.....                              | 11 |
| 3. Охрана атмосферного воздуха .....                                                      | 20 |
| 4. Охрана водных ресурсов .....                                                           | 35 |
| 5. Охрана и рациональное использование почвы .....                                        | 51 |
| 6. Охрана растительности и животного мира .....                                           | 64 |
| 7. Загрязнение географической среды радиоактивными веществами и ядовитыми химикатами..... | 74 |
| 8. Охраняемые территории.....                                                             | 84 |
| 9. Международное сотрудничество в области охраны природы.....                             | 92 |

Отпечатано в малой типографии при АндИЭИ, объем 6,25 п.л., тираж 50 экз., заказ № 144